IFA

WARTBURG

1.3

Reparaturanleitung

– Getriebe –

Automobilwerk Eisenach GmbH

REPARATURANLEITUNG

WARTBURG 1.3

Limousine • Tourist • Trans

–GETRIEBE–

Mit 51 Bildern

2. Auflage

Automobilwerk Eisenach GmbH

Der „Wartburg 1.3“ ist ein Erzeugnis der
Automobilwerk Eisenach GmbH
Rennbahn 8, PSF 218–219, Eisenach 5900

Diese Reparaturanleitung wurde von einem Autorenkollektiv
des Herstellerwerkes verfaßt.

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

Alle Rechte vorbehalten

FACHBUCHVERLAG LEIPZIG GmbH
Redaktionsschluß: 31. 12. 1989
Satz und Druck: Fachbuchdruck Naumburg IV/26/14

Vorwort

Das Getriebe „WAF 9,6 S“ ist ein synchronisiertes Wechselgetriebe, das sich durch eine hohe Grenznutzungsdauer und einen geringen Wartungsaufwand auszeichnet. Zum Einsatz gelangen Vier- und Fünf-Gang-Getriebe.

Das Reparaturanleitungsheft „Getriebe“ beinhaltet die wichtigsten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

Die gegebenen Hinweise, auch in bezug auf die zu verwendenden Spezialwerkzeuge, sind unbedingt zu beachten, um die Gebrauchseigenschaften des instandgesetzten Getriebes voll zu gewährleisten.

Da der Aus- und Einbau des Getriebes am Fahrzeug nur in Verbindung mit dem angeflanschten Motor erfolgen kann, sind auch die entsprechenden Erläuterungen im Reparaturanleitungsheft „Motor“ zu beachten.

AUTOMOBILWERK EISENACH GmbH

Hinweis:

Bei der Erarbeitung der Reparaturanleitung „Getriebe“ wurde generell davon ausgegangen, daß diese nur in Vertragswerkstätten der Automobilwerk Eisenach GmbH zur Anwendung gelangt.
Für alle Arbeiten, die gemäß dieser Anleitung durchgeführt werden, gelten folgende Grundsätze:

- Ausbildung im Beruf der Kfz.-Instandsetzung.
- Einsatz von sicherheitstechnisch einwandfreiem Werkzeug.
- Anwendung der fahrzeugspezifischen Spezialwerkzeuge, wo diese zwingend vorgeschrieben sind.
- Beachtung der einschlägigen Arbeits- und Brandschutzbestimmungen.
- Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen für das Betreiben und die Zulassung von Fahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr und deren Wartung und Instandsetzung.
- Beachtung und Anwendung der zusätzlichen Reparaturhinweise aus dem Werksinformationsdienst.
- Anwendung der spezifischen Fahrzeug Prüf- und Einstellwerte bei Einsatz von entsprechender Meßtechnik.

Für Schäden an Personen und Sachwerten die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, kann die Automobilwerk Eisenach GmbH nicht haftbar gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Technische Daten**	4
2.	**Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente**	7
3.	**Ausbau aus dem Fahrzeug**	9
4.	**Instandsetzungsarbeiten**	9
4.1.	Demontage des Getriebes	9
4.2.	Demontage und Montage von Getriebebaugruppen	11
4.2.1.	Schaltmechanismus	11
4.2.2.	An- und -Abtriebswelle	13
4.2.3.	Achsgetriebe	16
4.2.4.	Kupplungsgehäuse	18
4.3.	Montage des Getriebes	18
4.4.	Kupplungs- und Schaltbetätigung	19
5.	**Spezialwerkzeuge**	21

1. Technische Daten

Bauart	Synchronisiertes Wechselgetriebe mit vier oder fünf Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang
Typ	WAF 9,6 S 4 M (4-Gang-Getriebe) (Das 4-Gang-Getriebe für den Fahrzeugtyp „Trans" besitzt die gelbe Farbmarkierung „T")
Anordnung	am Motor angeflanscht, quer zur Fahrtrichtung
Achsantrieb	Schrägstirnräder
Achswellenausgleich	Kegelradausgleichgetriebe
Gelenkwellenantrieb	Dreifingergelenke
Schaltbetätigung	Knüppelschaltung
Ölfüllmenge	4-Gang-Getriebe: etwa 1,1 l (bis Mitte der Ölstandskontrollschraube) 5-Gang-Getriebe: etwa 1,3 l (Ölkontrollschraube am angeflanschten 5-Gang-Abschlußdeckel)
Ölsorte	GL 100 oder SAE 80 (Viskosität 90 ... 110 mm^2/s bei 40 °C)
Ölstandskontrolle	alle 15000 km
Ölwechselfristen	nach 5000 km und dann alle 45000 km oder alle 4 ... 5 Jahre
Masse (mit Öl)	4-Gang-Getriebe: etwa 29 kg

Übersetzungsverhältnisse

	4-Gang-Getriebe (Limousine/Tourist)		4-Gang-Getriebe (Trans)	
	i	i_{ges}	i	i_{ges}
1. Gang	$3{,}250\left(\frac{39}{12}\right)$	13,867	$3{,}250\left(\frac{39}{12}\right)$	14,856
2. Gang	$2{,}053\left(\frac{39}{19}\right)$	8,760	$2{,}053\left(\frac{39}{19}\right)$	9,384
3. Gang	$1{,}342\left(\frac{51}{38}\right)$	5,726	$1{,}342\left(\frac{51}{38}\right)$	6,134
4. Gang	$0{,}956\left(\frac{43}{45}\right)$	4,079	$0{,}956\left(\frac{43}{45}\right)$	4,369
Ruckwartsgang	$3{,}077\left(\frac{40\cdot 23}{23\cdot 13}\right)$	13,129	$3{,}077\left(\frac{40\cdot 23}{23\cdot 13}\right)$	14,065
Achsantrieb	$4{,}267\left(\frac{64}{15}\right)$	–	$4{,}571\left(\frac{64}{14}\right)$	–
Tachometer-antrieb	$1{,}82\ \left(\frac{20}{11}\right)$	–	$1{,}82\ \left(\frac{20}{11}\right)$	–

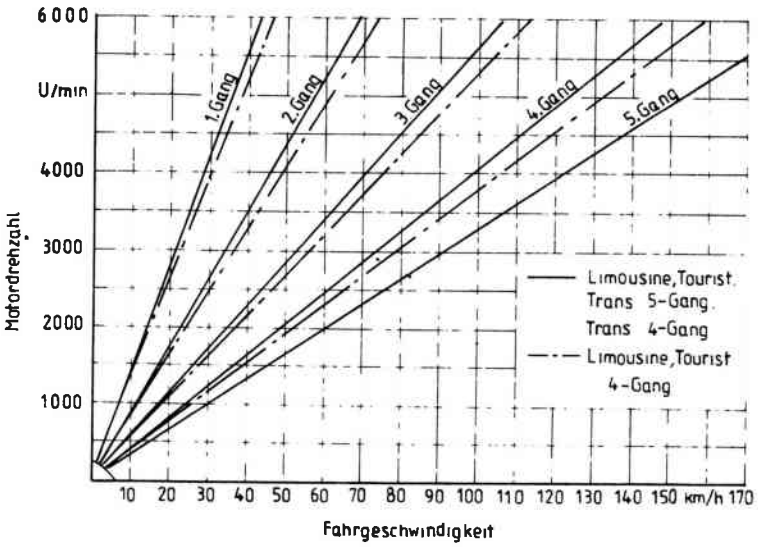


Bild G 1. Drehzahl-Gang-Diagramm

(Der 5 Gang ist eine nicht serienwirksame Entwicklungsstudie)

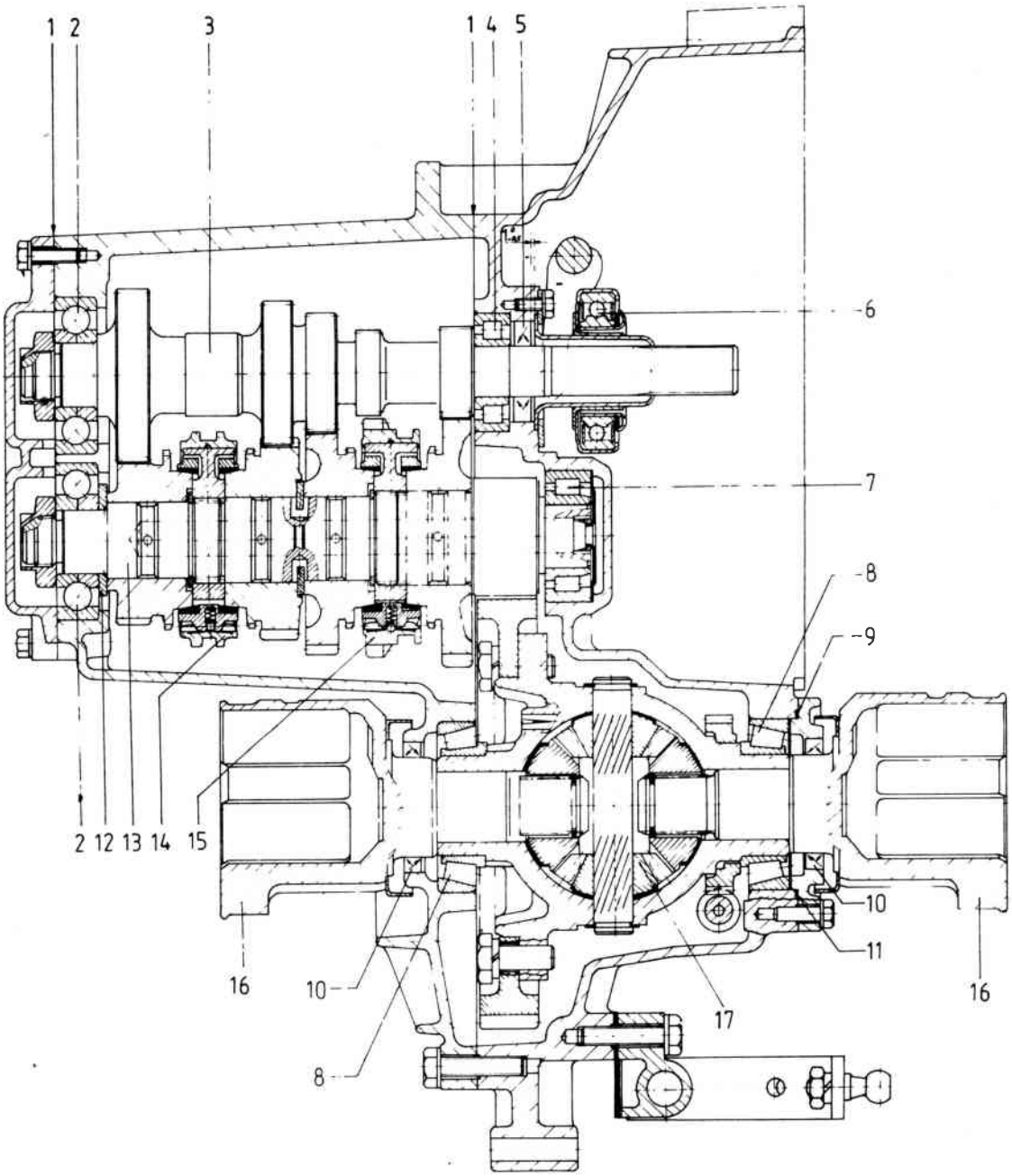


Bild G 2. Schnittdarstellung des 4-Gang-Getriebes

(1) Dichtfläche mit Dichtungsmittel Cenusil bestreichen
(2) Innenringgeteiltes Schragkugellager QJ 305 TNG PP 63 F 23 TGL 2982
(3) Antriebswelle
(4) Zylinderrollenlager NJ 204 E TNG P 636 NA F 23 TGL 2988
(5) Radialwellendichtring D 20 × 40 × 7 S 1 R TGL 16454 (Einbaumaß beachten!)
(6) Wälzlagerausrücker
(7) Zylinderrollenlager NJ 2205 E TNG P 636 NA F 23 TGL 2988
(8) Kegelrollenlager 32008 AX S00 F 23 TGL 2903
(9) Rundring 65 × 2 TGL 6365
(10) Radialwellendichtring D 40 × 52 × 7 S 1 R (rechts) und S 1 L (links) TGL 16454
(11) Beilagescheibe zur Einstellung des Kegelrollenlagers
(12) Anlaufscheibe (mit Fase in Richtung Losrad)
(13) Abtriebswelle
(14) Schaltmuffe 3./4. Gang
(15) Schaltrad 1./2. Gang und Rückwärtsgang
(16) Achsmitnehmer
(17) Achsgetriebe

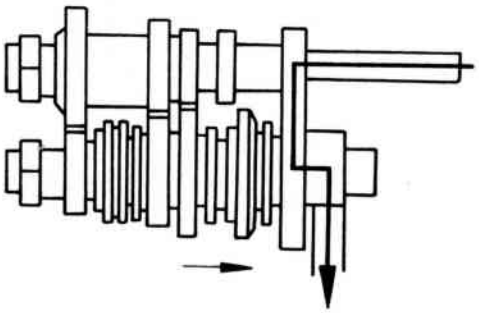


Bild G 3. Kraftverlauf für den 1. Gang

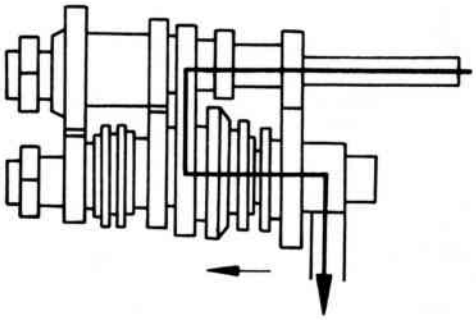


Bild G 4. Kraftverlauf für den 2. Gang

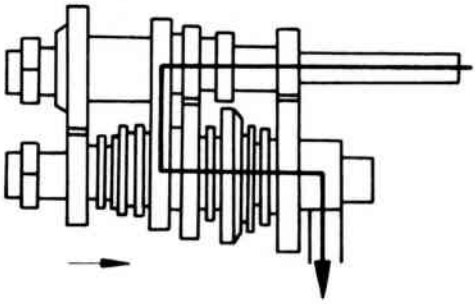


Bild G 5. Kraftverlauf für den 3. Gang

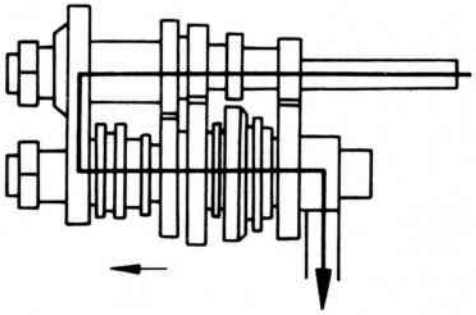


Bild G 6. Kraftverlauf für den 4. Gang

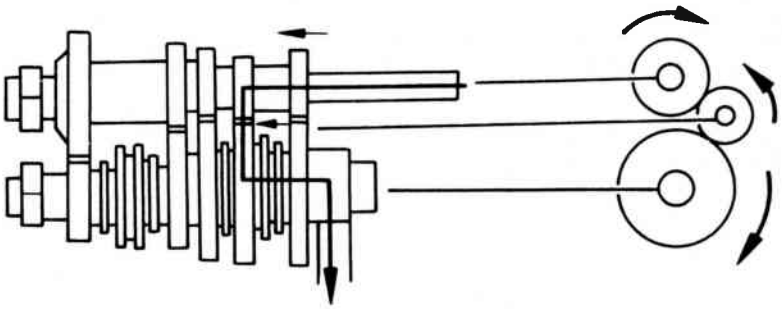


Bild G 7. Kraftverlauf für den Rückwärtsgang

2. Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente

Durchsichtsplan

Der Durchsichtsplan gilt nur für die Baugruppe Getriebe und entspricht dem Stand 01/89.

Arbeitsschritte	km-Stand (in Tausend-km)										
	5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Getriebeöl kontrollieren bzw. wechseln	W	×	×	W	×	×	W	×	×	W	×
Schaltung einstellen	×			×			×			×	

W – wechseln

Schmierplan

Schmierstelle	Schmierintervalle alle × Jahre oder nach • Tausend-km 1	2	5	5	45	90	Schmiermittel Sorte	Menge	Bemerkungen
– Schaltstange der Knüppelschaltung	×						SWS 423	nach Bedarf	im Durchgangsbereich Schaltstange – Stirnwand (Manschette)
– Kugelschaltlager im Schaltgehäuse der Knüppelschaltung							SWS 423	nach Bedarf	Schmierintervall auch nach Bedarf
– Bereich Schaltwelle – Hebel (in der Manschette)							SIP 929 F	nach Bedarf	Schmierintervall auch nach Bedarf
– Kugelgelenke des Schaltgestänges am Getriebeanschluß							SWS 423	nach Bedarf	Schmierintervall auch nach Bedarf
– Getriebeöl wechseln				• [1]		•	GL 100 bzw. nach SAE 80	1,1 l bzw. 1,3 l	wechseln

[1]) nur der 1. Ölwechsel

Wichtige Anzugsdrehmomente

Bauteilverbindung	Befestigungselement	Anzugsmoment in Nm	(in kpm)
Ölablaßschraube (mit Magnetstopfen)	AM 22 × 1,5 TGL 43336	25 + 5	(2,5 + 0,5)
Abschlußdeckel	Sechskantschraube M 6 × 22 TGL 0-933 8.8	6 + 2	(0,6 + 0,2)
Achsgetriebedeckel	Sechskantschraube M 6 × 22 TGL 0-933 8.8	8 + 2	(0,8 + 0,2)
Kupplungs-Getriebegehäuseverbindung	Sechskantschraube M 8 × 35 TGL 0-933 8.8	20 + 3	(2,0 + 0,2)
Führungshülse für Wälzlagerausrücker	Sechskantschraube M 5 × 12 TGL 0-933 8.8	3 + 1	(0,3 + 0,1)
An- und Abtriebswellenbefestigung	Sechskantmutter M 20 × 1,5 03 16014 008	100 + 10	(10 + 0,1)
Rückwärtsgangachse	Sechskantschraube mit Flansch M 8 × 30 TGL 42698	16 + 2	(1,6 + 0,2)
Schaltwelle	Sechskantmutter M 10 TGL 0-934 8.8	30 + 5	(3,0 + 0,5)
Achsenantriebsrad	Sechskantschraube M 10 × 1 × 25 TGL 0-961 10.9	55 + 10	(5,5 + 1,0)
Klemmverbindung der Schaltstange	Sechskantschraube mit Flansch M 8 × 35 TGL 42698 10.9	20 + 5	(2,0 + 0,5)
Stiftschraube hinten (Getriebehalterung)	Stiftschraube (2 ×) 09.0010-1	27 + 3	(2,7 + 0,3)
Verbindung Motor – Getriebe	Sechskantschraube M 12 × 70 TGL 0-931 8.8	50 + 10	(5,0 + 1,0)
Anlasserbefestigung	Zylinderschraube M 8 × 35 TGL 0-912 10.9 (2 ×) Zylinderschraube M 8 × 65 TGL 0-912-10.9	28 + 5	(2,8 + 0,5)
Zwischenblech Motor – Getriebe	Sechskantschraube M 6 × 12 TGL 0-933 8.8	8 + 3	(0,8 + 0,3)
Lagerbock der Knüppelschaltung	Zylinderschraube (2 ×) M 8 × 20 TGL 0-912	30 + 5	(3,0 + 0,5)

3. Ausbau aus dem Fahrzeug

Das am Motor angeflanschte Getriebe kann nur in Verbindung mit dem Motor aus dem Fahrzeug herausgenommen werden. Zum Ausbau des kompletten Triebwerkes ist eine geeignete Liftvorrichtung erforderlich.

Detaillierte Hinweise zu diesem Arbeitsvorgang und zum Einbau in das Fahrzeug sind dem Reparaturanleitungsheft „Motor" zu entnehmen.

4. Instandsetzungsarbeiten

Die in diesem Hauptabschnitt dargelegten Instandsetzungsarbeiten beziehen sich auf das 4-Gang-Getriebe. Die wesentlichen, davon abweichenden Arbeiten für das 5-Gang-Getriebe sind im Abschnitt 5. zu entnehmen.
Zum Einbau neuer Lagerelemente für die An- und Abtriebswelle und das Achsgetriebe wird generell die Anwendung einer Presse empfohlen.

4.1. Demontage des Getriebes

Getriebegehäuse vom Kupplungsgehäuse trennen

Das Getriebeöl ist vor dem Triebwerksausbau bereits in ein sauberes Gefäß abgelassen worden. Es ist zu empfehlen, das abgelassene Öl nach der Instandsetzung wieder einzufüllen, dadurch geht die im Getriebeöl gelöste verschleißhemmende Schutzgleitschicht nicht verloren. Vor dem Wiedereinfüllen den Magnetstopfen der Ablaßschraube reinigen und das Öl mechanisch säubern (durchsieben).
Die Achsmitnehmer verbleiben im Fahrzeug an den Gelenkwellen, können aber mit dem Montierhebel SK 26229 aus dem Getriebe herausgedrückt werden.
Vor der kompletten Demontage ist zu empfehlen, das Getriebe am Getriebehalter SK 9844 (mit Adapter SK 09844) zu befestigen. Dabei muß der Getriebehalter so angeordnet sein, daß das Getriebegehäuse nach oben abgenommen werden kann.
Nach dem Lösen der Befestigungschrauben (2) kann der Gangarretierungshebel mit Lagerung (1) abgenommen werden. Das Lösen der Befestigungsmutter (4), zum Abnehmen des Vorwählhebels der Schaltwelle (3), bedingt das gleichzeitige Gegenhalten des Vorwählhebels mit dem Spezialschalthebel W 425 127 (Bild G 9).
Die Zugfeder ist aus dem Vorwählhebel bereits herausgenommen. Bei angeflanschtem Getriebe hält die Zugfeder den Vorwählhebel in der 3./4.-Gang-Ebene.
Der Abschlußdeckel ist abgenommen und ein Getriebegang ist eingelegt (Bild G 10).
Der Gegenhalter W 420 424/1 wird auf die Antriebswelle kupplungsseitig aufgesteckt und im Anlasserfreiraum arretiert. Nach dem Öffnen der Verdrehsicherungen, der zwei Muttern M 20 × 1,5 (1), können diese gelöst und abgenommen werden.
Die Befestigungsschrauben zwischen Getriebe- und Kupplungsgehäuse sowie Rücklaufradachsbefestigung (Bild G 12) sind gelöst. Anschließend wird die Abziehvorrichtung 0323609000 entsprechend Bild G 11 aufgesetzt und das Getriebegehäuse abgezogen.

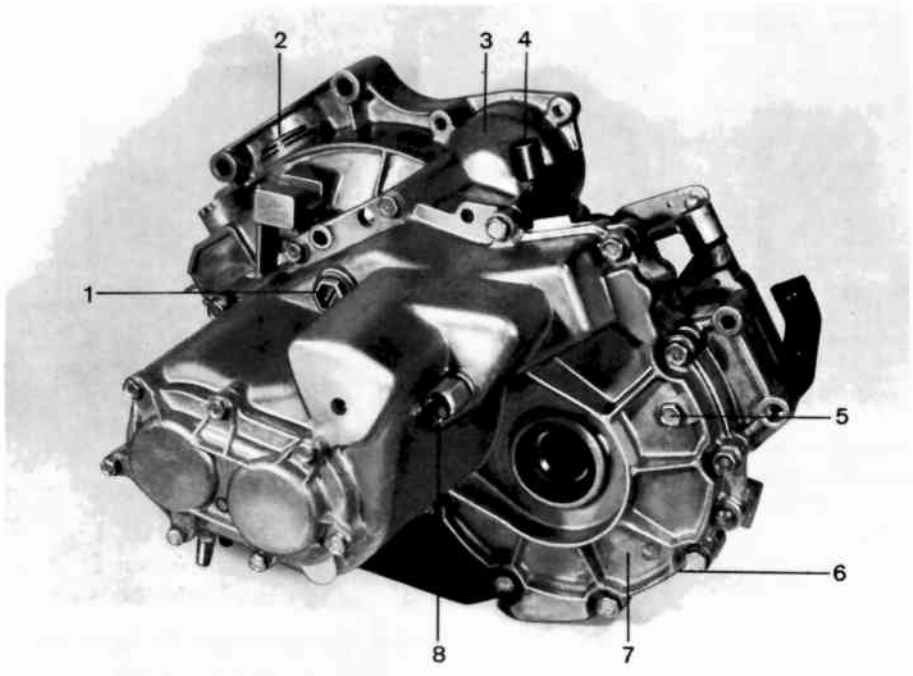


Bild G 8. Getriebe, komplett

(1) Verschlußschraube für die Öleinfüllöffnung
(2) Verschlußschraube für die Öffnung zum Anschluß eines elektronischen Zündtestgerätes
(3) Kupplungsgehäuse
(4) Entluftung
(5) Ölstandskontrollschraube
(6) Ölablaßschraube (verdeckt)
(7) Getriebegehäuse
(8) Schalter für Rückfahrscheinwerfer

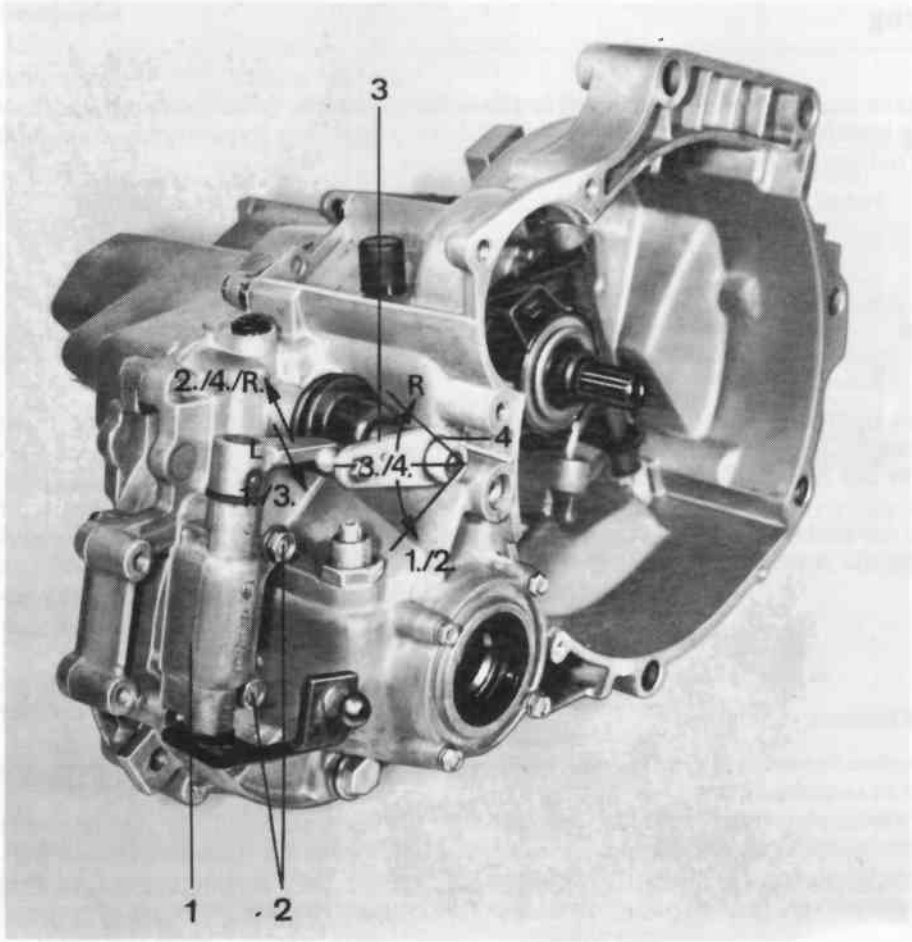


Bild G 9. Äußere Schaltbetätigung mit Gangschaltfolge

(1) Gangarretierungshebel mit Lagerung
(2) Befestigungsschraube
(3) Vorwählhebel der Schaltwelle
(4) Befestigungsmutter
(L) Leerlaufstellung

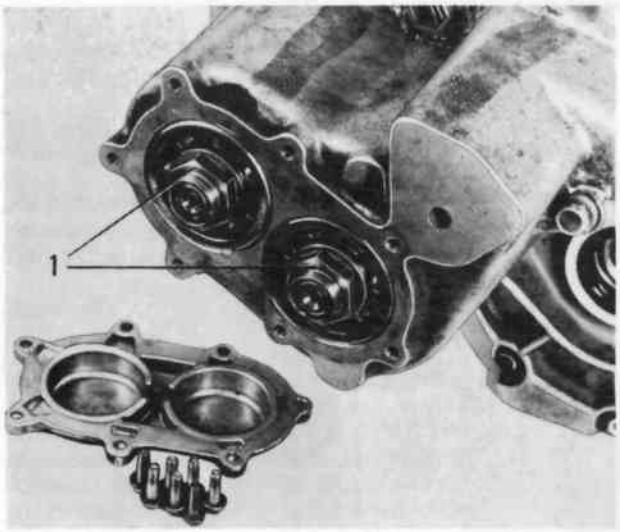


Bild G 10. Abschlußdeckel

(1) Muttern mit Verdrehsicherungen

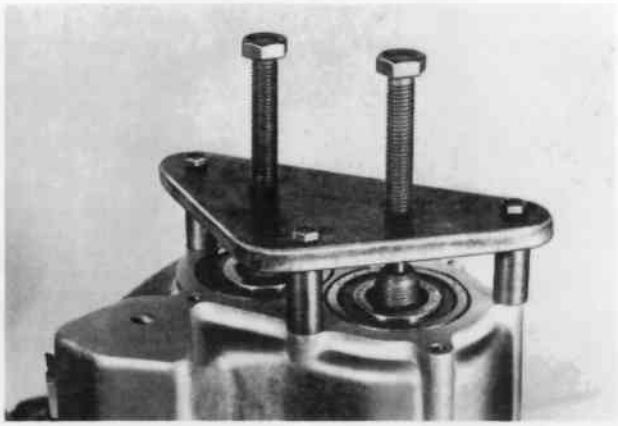


Bild G 11. Abziehvorrichtung

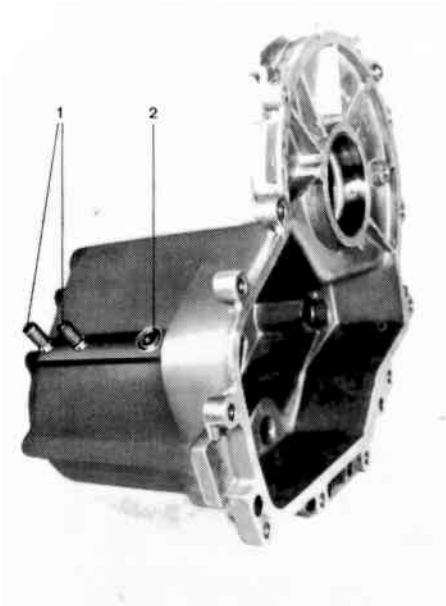


Bild G 12. Getriebegehäuse

(1) Stiftschrauben für Getriebehalterung
(mit Ubotex 85 in das Gehäuse eingesetzt)
(2) Bohrung zur Aufnahme der Befestigungsschraube der Rücklaufradachse

Getriebegehäuse

Im Getriebegehäuse ist die Führung für die Rücklaufradachse angeordnet und die Bohrung (2) für deren Befestigungsschraube.
Im Gehäuse befinden sich weiterhin zwei innenringgeteilte Schrägkugellager QJ 305. Beim notwendigen Austauschen dieser ist zu beachten, daß das komplette Lager auszuwechseln ist und daß die Innenringe nicht vertauscht werden.
Die auf den Wellen sitzenden Lagerinnenringe können mit dem Abzieher W 86966 abgezogen werden. Die neuen Innenringe werden mit einer geeigneten Eindrückhülse bis zum Wellenanschlag aufgepreßt. Die äußeren Innenringe werden vor der Montage der Sechskantmuttern aufgesteckt. Die Außenringe können bei demontiertem Getriebeghäuse mit einem geeigneten Hilfsdorn ein- und ausgepreßt werden. Das Einsetzen eines neuen Kegelrollenlageraußenringes in den Achsmitnehmerausgang erfolgt gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Montagedornes W 425333.
Im Getriebegehäuse befindet sich weiterhin der Radialwellendichtring D 40 × 52 × 7 S 1 L zur Abdichtung der Achsmitnehmerwelle (Bild G 14).

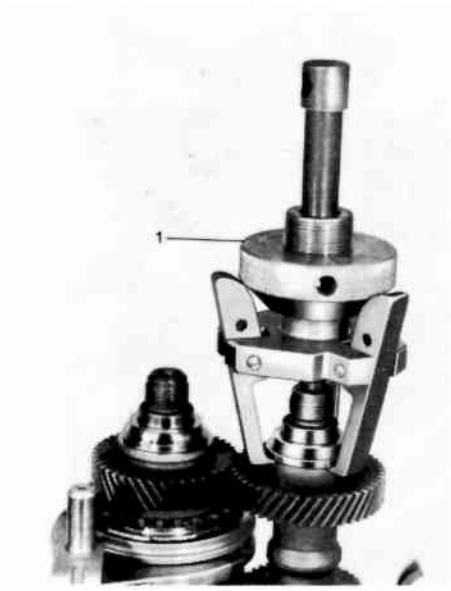


Bild G 13. QJ 305-Lagerinnenring abziehen

(1) Abzieher W 86966

Bild G 14. Dichtring im Getriebegehäuse

Beim Austauschen muß er (mit dem Eindrückdorn W 425249) so eingesetzt werden, daß die Bezeichnungsschrift nach außen zeigt und er mit dem Gehäuserand glatt abschließt. Die Dichtlippe ist beim Auswechseln leicht mit Getriebeöl zu benetzen.

Achtung!

Der linke Dichtring (in Fahrtrichtung gesehen), erkennbar durch das „L" in der Bezeichnung, darf nicht am rechten Achsmitnehmer (kupplungsseitig) verwendet werden, da er dort nicht seine Dichtfunktion erfüllen kann. Der rechte Dichtring (D 40 × 52 × 7 S 1 R) darf nicht links verwendet werden. Der auf dem Dichtring aufgedruckte Richtungspfeil gibt die Drehrichtung der abzudichtenden Welle an (bei Vorwärtsfahrt).

4.2. Demontage und Montage von Getriebebaugruppen

4.2.1. Schaltmechanismus

Aus- und Einbau

Die Schaltstange wird nach oben herausgezogen und die Schaltbrücke sowie die Schaltgabeln können herausgenommen werden.
Beim Einbau des Schaltmechanismus ist folgendes zu beachten (Bild G 16):
- Die Schalträder der Abtriebswelle müssen in Leerlaufstellung sein (kein Gang eingelegt!).
- Die Schaltgabeln (1) müssen entsprechend Bild G 16 ordnungsgemäß aufgesteckt sein.

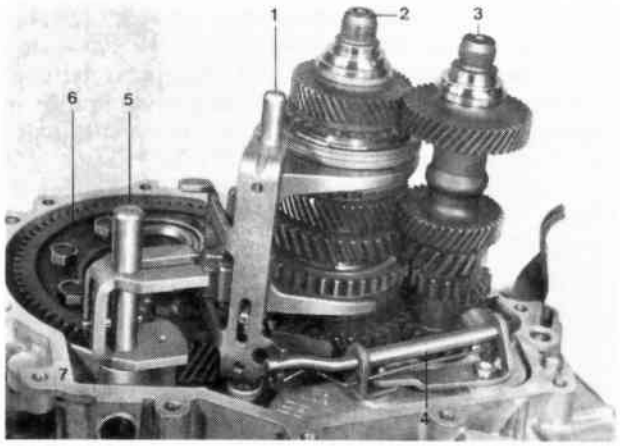


Bild G 15. Schaltmechanismus ausbauen

(1) Schaltstange für Schaltmechanismus
(2) Abtriebswelle
(3) Antriebswelle
(4) Schaltkurbel für Rückwärtsgangbetätigung
(5) Schaltwelle mit Schaltfinger und Sperre
(6) Achsgetriebe
(7) Kupplungsgehäuse

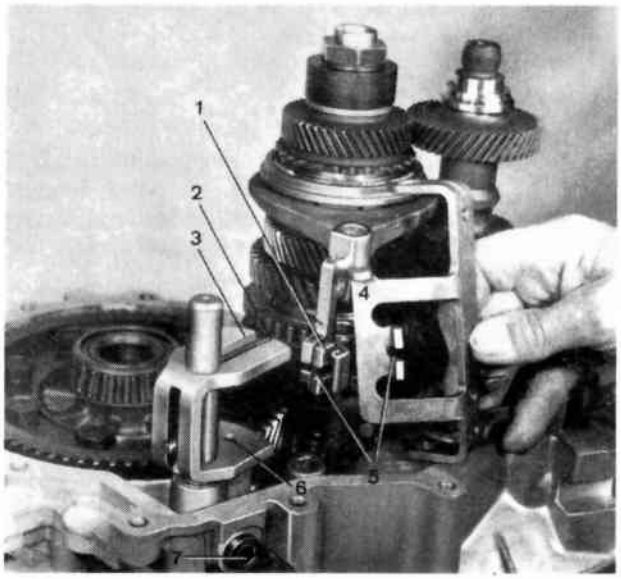


Bild G 16. Schaltmechanismus einbauen

(1) Schaltgabeln
(2) Schaltfinger
(3) Sperre
(4) Schaltbrücke
(5) Freiräume
(6) Bohrung
(7) Mutter

- Die Schaltbrücke (4) wird auf die Schaltgabeln aufgesetzt, dabei müssen der Stift der unteren Schaltgabeln (für 1./2. Gang) und die Rückwärtsgangbetätigung mit Feder (Bild G 17) eingefädelt werden. Weiterhin müssen die Freiräume (5) der Schaltgabeln und Schaltbrücke (4) zur Aufnahme des Schaltfingers (3) und der Sperre (2) in einer Ebene liegen.
- Anschließend werden Schaltfinger und Sperre in die Freiräume der Schaltgabeln und Schaltbrücke (4) eingeführt und der Schaltmechanismus durch Einschieben der Schaltstange arretiert. Die Stellung von Schaltfinger und Sperre wird zusätzlich durch das Einrasten von Sperrbolzen und Feder [Bohrung (6)] bestimmt.

Die Schaltwelle mit Schaltfinger und Sperre kann nach dem Lösen der Mutter (7) und dem Entfernen der darunter befindlichen Gangarretierung (Feder und Kugel) nach oben herausgenommen werden. Dabei ist auf die Vorwählarretierung (Zylinderrolle und Feder) in der Bohrung (6) zu achten (siehe Bild G 21).
Bei der Montage der Schaltwelle ist auf die Arretierung sowie auf die richtige Lage des Rundringes 16 × 2 in der Bohrung des Kupplungsgehäuses zu achten.

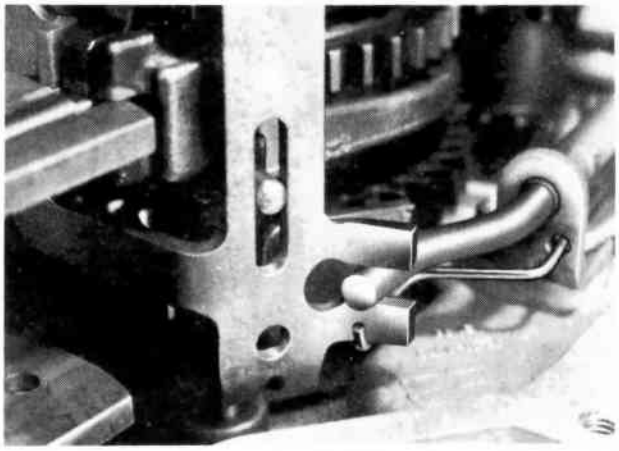


Bild G 17. Federeinbaulage an der Schaltbrücke

Schaltungs – Einzelteile

Durch die Drehbewegung der Schaltwelle wird der gewünschte Getriebegang vorgewählt und durch die folgende axiale Bewegung des Schaltfingers eingelegt. Die Sperre der Schaltwelle gewährleistet die unveränderte Stellung der anderen Gänge.
Die Leerlaufstellung der Schaltung befindet sich zwischen 3. und 4. Gang (Vorwählarretierung – Zylinderrolle und Feder rasten ein). Die Vorwählarretierungsteile sind in der Bohrung (6) (Bild G 16) im Kupplungsgehäuse angeordnet. Die Gangarretierungsteile der Schaltwelle (6 und 7 im Bild G 21) sind nach Herausschrauben der Verschlußschraube (1 im Bild G 18) zugänglich.

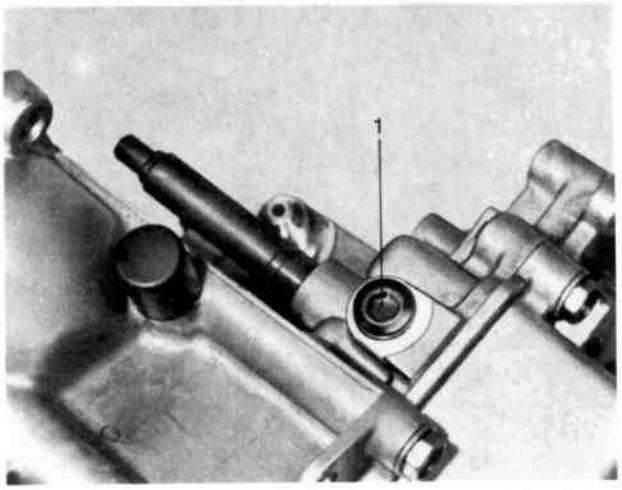


Bild G 18. Verschlußschraube der Gangarretierung

(1) Verschlußschraube

Die Kugel (6 im Bild G21) wird dabei in einer Buchse geführt. Beim Einsetzen einer neuen Buchse sind zur Einhaltung des Montagemaßes die Musterwelle SK 26-132 und der Einschlagdorn 0323620004 zu verwenden.

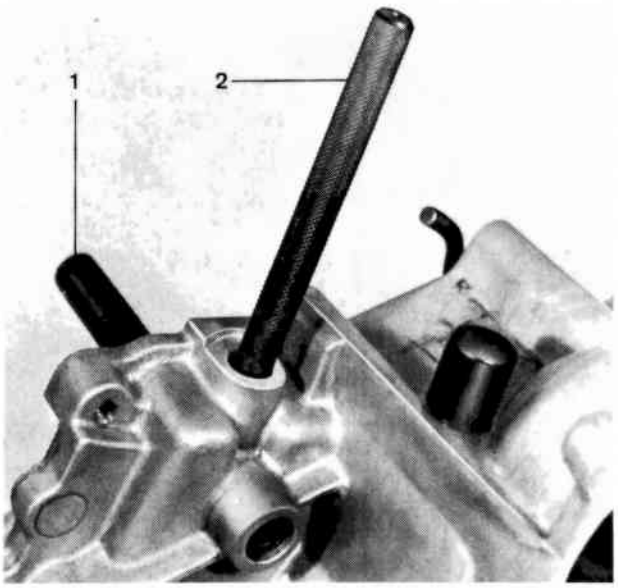


Bild G 19. Neue Buchse einsetzen

(1) Musterwelle SK-26133
(2) Einschlagdorn

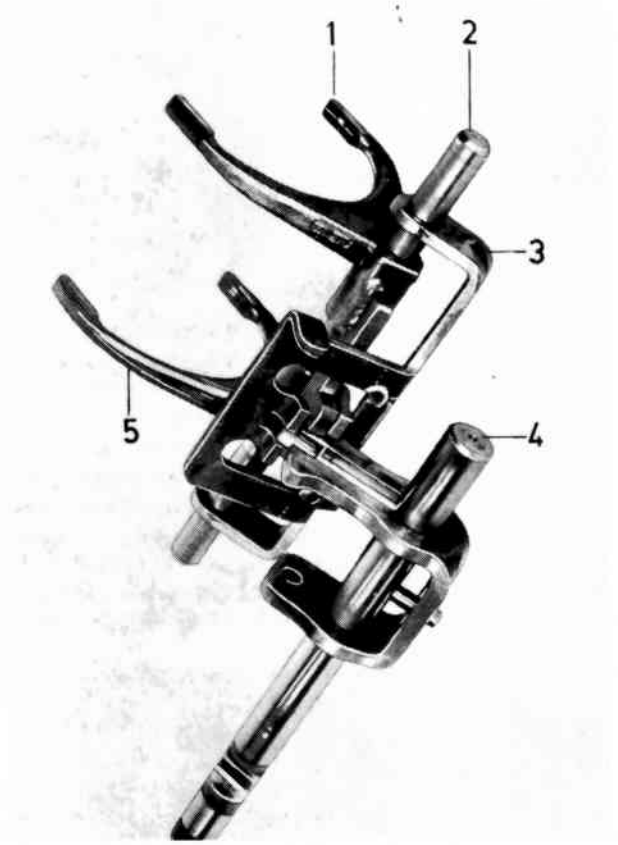


Bild G 20. Einzelteile

(1) Schaltgabel 3 /4 Gang
(2) Schaltstange
(3) Schaltbrücke
(4) Schaltwelle
(5) Schaltgabel 1 /2 Gang

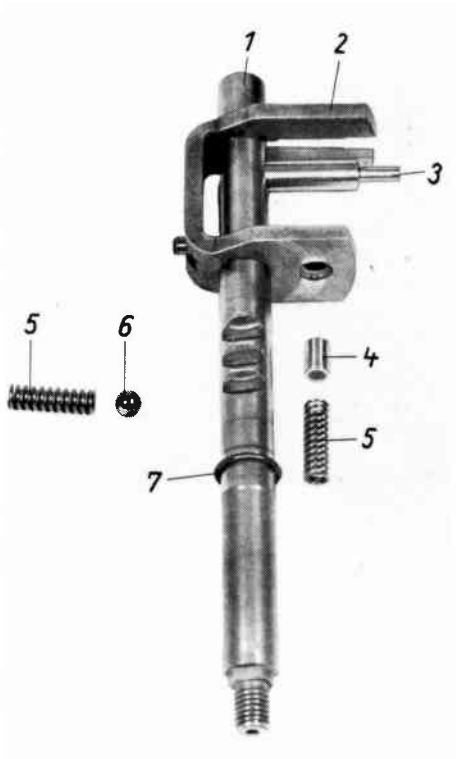


Bild G 21. Schaltwelle mit Arretierungsteilen

(1) Schaltwelle
(2) Sperre
(3) Schaltfinger
(4) Zylinderrolle 8 12
(5) Feder (1,2 B 7,7 10,5)
(6) Kugel 8_40
(7) Rundring 16 2 (sitzt im Gehäuse)

Beim Auswechseln des Schaltfingers der Schaltwelle ist zur Einhaltung des Montagemaßes die Abstandshülse 0323619002 zu verwenden.

4.2.2. An- und Abtriebswelle

Die An- und Abtriebswelle und deren Verzahnung sind mit einer grauen Schutzgleitschicht versehen, die das Gleit- und Geräuschverhalten positiv beeinflußt. Die Lagerstellen der Wellen und die Synchronisierungsreibflächen der Los- und Schalträder sind nicht mit dieser Schutzgleitschicht versehen. Die aufgetragene Schicht arbeitet sich nach einer gewissen Laufzeit ab. Bei der Verschleißprüfung der Wellen und deren Zahnpaarungen ist daher genau zu überprüfen, ob es sich um wirklichen Abrieb oder nur um die abgetragene Schutzschicht handelt. Die abgetragene Schutzschicht beeinträchtigt nicht das Gebrauchsverhalten, sondern wirkt gleichzeitig im Getriebeöl als Schmiermittel weiter. Die Wellen und Zahnräder sind in ihrer Paarung nicht gekennzeichnet. Es ist zu empfehlen, gelaufene Zahnradpaarungen nicht zu vertauschen.

Ausbau der An- und Abtriebswelle

Der Schaltmechanismus ist ausgebaut (siehe Abschnitt 4.2.1.). Das Herausnehmen der An- und Abtriebswelle muß, konstruktiv bedingt, gemeinsam erfolgen. Dabei wird empfohlen, vorher die Abtriebswelle durch das Aufbringen eines Distanzstückes und der Befestigungsmutter so zu sichern, daß sie beim Herausnehmen nicht vorzeitig zer-

Bild G 22. An- und Abtriebswelle ausbauen

(1) Distanzstück zum Sichern der Abtriebswelle

legt wird (der QJ-Innenring befindet sich nicht mehr auf der Welle).

Antriebswelle

Eine verschlissene Antriebswelle kann nur komplett ausgetauscht werden. Das Abnehmen des Zylinderrollenlagerinnenringes ist mit dem Abzieher W 425760 vorzunehmen.
Das Aufpressen des neuen Innenringes kann mit einer geeigneten Hilfshülse ausgeführt werden. Zu beachten ist, daß das Zylinderrollenlager NJ 204 ein gepaartes Lager ist und deshalb immer komplett ausgewechselt werden muß.

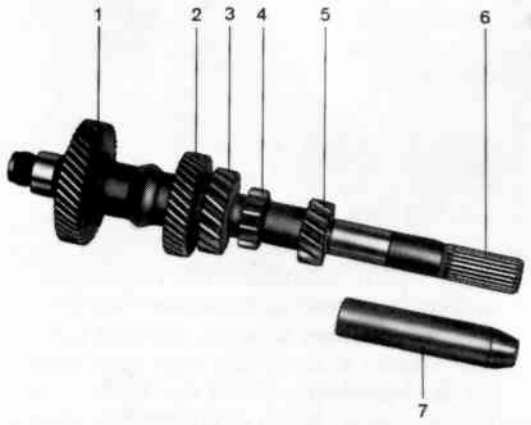


Bild G 23. Antriebswelle, komplett

(1) Festrad 4. Gang (Z = 45)
(2) Festrad 3. Gang (Z = 38)
(3) Festrad 2. Gang (Z = 19)
(4) Rückwärtsgang (Z = 13)
(5) Festrad 1. Gang (Z = 12)
(6) Wellenprofil zur Aufnahme der Kupplungsscheibe
(7) Paßhülse 0484855008 zur Montage der Antriebswelle

Abtriebswelle

Abtriebswelle zerlegen
Zum Zerlegen der Abtriebswelle ist es vorteilhaft, sie mit Hilfe der Klemmhölzer 0323612004 oder 0323611004 senkrecht in den Schraubstock einzuspannen.

Bild G 24. Abtriebswelle, komplett

(1) Innenring des Zylinderrollenlagers NJ 2205
(2) Schrägverzahnung für den Antrieb des Achsgetriebes
(3) Losrad 1. Gang (Z = 39)
(4) Schaltrad 1./2. Gang und Rückwärtsgang
(5) Losrad 2. Gang (Z = 39)
(6) Losrad 3. Gang (Z = 51)
(7) Schaltmuffe 3./4. Gang
(8) Losrad 4. Gang (Z = 43)
(9) Anlaufscheibe (mit Fase in Richtung Losräder)

Die Anlaufscheibe und das Losrad 4. Gang sind abgenommen. Die Schaltmuffe 3./4. Gang (1) ist durch den Sicherungsring 30 (2), im Bild G 25 bereits entfernt, auf der Welle arretiert.

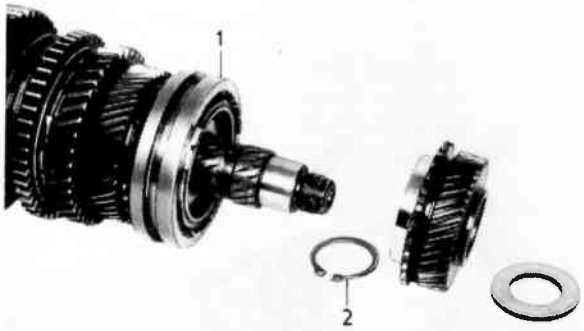


Bild G 25. Losrad 4. Gang

(1) Schaltmuffe 3./4. Gang
(2) Sicherungsring 30

Schaltmuffe 3./4. Gang und Losrad 3. Gang sind abgenommen (Bild G 26). Nach dem Herausnehmen der Spange (1) kann das Losrad 2. Gang ebenfalls abgenommen werden. Das Schaltrad 1./2. Gang und das Losrad 1. Gang sind nach dem Lösen des Sicherungsringes 32 (vor dem Schaltrad) herauszunehmen.

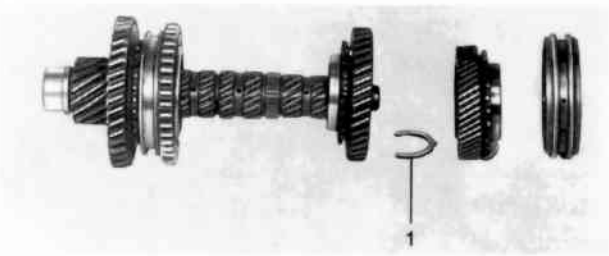


Bild G 26. Abtriebswelle, teilzerlegt

(1) Spange

Es wird zwischen zwei Abtriebswellen für das 4-Gang-Getriebe unterschieden:
- Abtriebswelle mit 15 Zähnen Schrägverzahnung für Limousine- und Tourist-Getriebe.
  Keine besondere Kennzeichnung.
- Abtriebswelle mit 14 Zähnen Schrägverzahnung für Trans-Getriebe.
  Kennzeichnung: Die Ölnuten der 1. Lagersitzhälfte (3 im Bild G 28) werden durch den Verzahnungsauslauf gebildet und sind in ihrer Anzahl damit gleich der Zähnezahl der Schrägverzahnung.

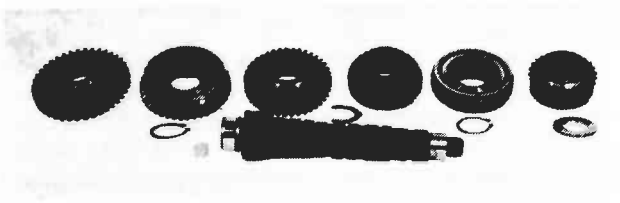


Bild G 27. Abtriebswelle, zerlegt, mit allen Einzelteilen

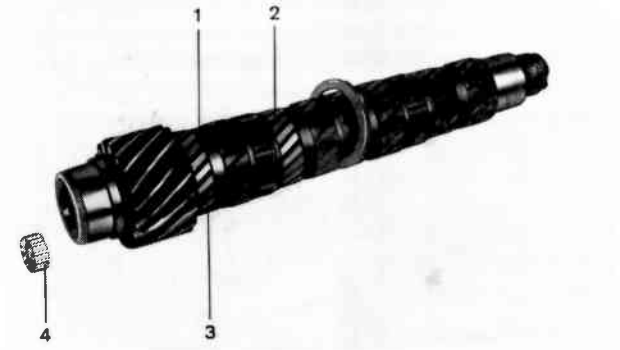


Bild G 28. Abtriebswelle als Einzelteil

(1) Ölbohrung (verdeckt)
(2) Ölnuten
(3) Ölnuten der 1. Lagersitzhälfte
(4) Ölleitbuchse (der kleine Durchmesser zeigt nach außen)

In die Verschleißprüfung der Abtriebswelle sind insbesondere die Ölbohrungen (1) und die Ölnuten (2) einzubeziehen (diese dürfen nicht verschmutzt oder beschädigt sein).
Des weiteren ist der ordnungsgemäße Sitz der Ölleitbuchse und deren Durchgängigkeit zu kontrollieren.
Der Innenring des Zylinderrollenlagers NJ 2205 kann mit dem Abzieher 0323606006 entfernt werden. Mit der Eindrückhülse 0323607007 wird der neue Innenring montiert. Zu beachten ist, daß das Zylinderrollenlager analog dem Lager der Antriebswelle ein gepaartes Lager ist und immer komplett gewechselt werden muß.

Synchronisiereinrichtung

Die Bauteile der Synchronisierungseinrichtung sind an der Schaltmuffe 3./4. Gang dargestellt.
Die Synchronbauteile sind wie folgt zu montieren:
- Der untere Reibkegel wird mit seiner Fase nach unten in die Schaltmuffe eingelegt.
- Der Muffenträger wird in die Aussparungen der Schaltmuffe eingeschoben.
- Sperrkörper mit Kugel und Feder in die Aussparungen der Schaltmuffe und des unteren Reibkegels einsetzen (Bild G 31).

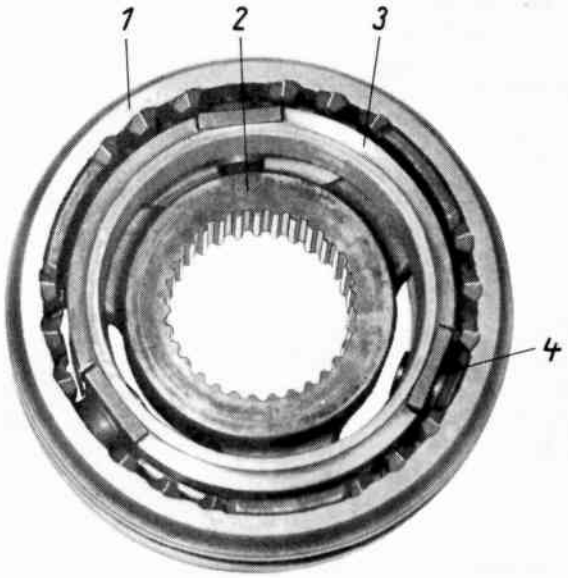


Bild G 29. Schaltmuffe 3./4. Gang, komplett

(1) Schaltmuffe 3./4. Gang
(2) Muffenträger
(3) Reibkegel mit Fase immer nach außen
(4) Sperrkörper

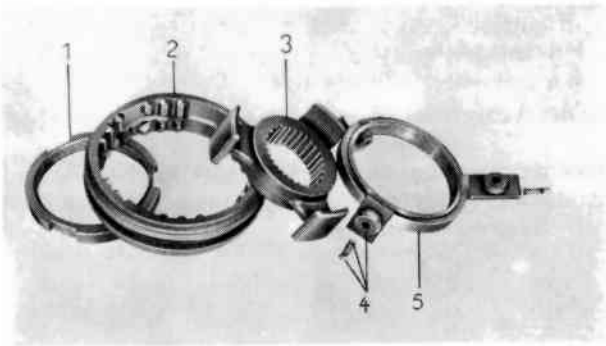


Bild G 30. Schaltmuffe 3./4. Gang, zerlegt

(1) Unterer Reibkegel
(2) Schaltmuffe 3./4. Gang
(3) Muffenträger
(4) Sperrkörper mit Feder und Kugel
(5) Oberer Reibkegel

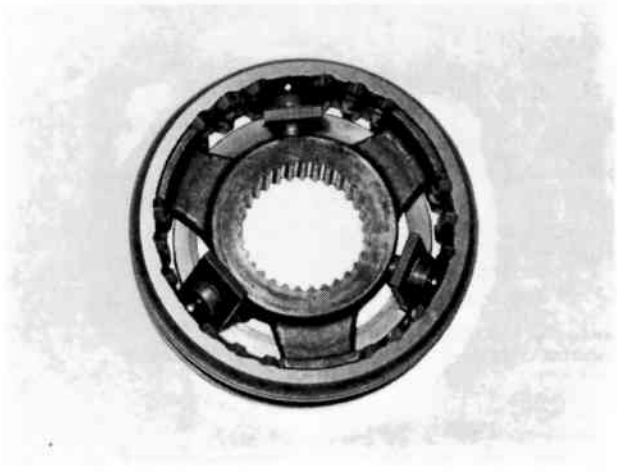


Bild G 31. Sperrkörper eingesetzt

- Anschließend den oberen Reibkegel mit der Fase nach oben aufsetzen, dazu den Sperrkörper leicht nach außen drücken. Die Schaltmuffe ist fertig montiert. Abschließend die Freigängigkeit der Sperrkörper im Muffenträger kontrollieren.

Austauschbarkeit

- Die Muffenträger 1./2. Gang und 3./4. Gang sind nicht austauschbar (unterschiedliches Verzahnungsprofil!).
- Die Reibkegel und die Sperrkörper 1./2. Gang und 3./4. Gang sind identisch, also austauschbar.

Abtriebswelle zusammsetzen
Der Zusammenbau der Abtriebswelle erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Es ist dabei besonders auf den ordnungsgemäßen Sitz der Sicherungsringe und der Spange zu achten. Nach erfolgtem Zusammensetzen müssen, in senkrechter Lage der Welle, die Losräder frei drehbar sein.

Einbau der An- und Abtriebswelle

Der Einbau der An- und Abtriebswelle muß ebenfalls, wie der Ausbau, gemeinsam erfolgen. Dabei sollte das Antriebswellenende in Richtung Radialwellendichtring (im Gehäuse) eingefettet oder mit der Paßhülse 0484855008 versehen werden, um Beschädigungen des Dichtringes zu vermeiden. Bei der Abtriebswelle ist zu beachten, daß die Fase der Anlaufscheibe in Richtung Losräder zeigt.

4.2.3. Achsgetriebe

Ausbau des Achsgetriebes

Der Schaltmechanismus und die An- und Abtriebswelle sind ausgebaut. Das Achsgetriebe wird nach oben aus dem Kupplungsgehäuse herausgenommen.

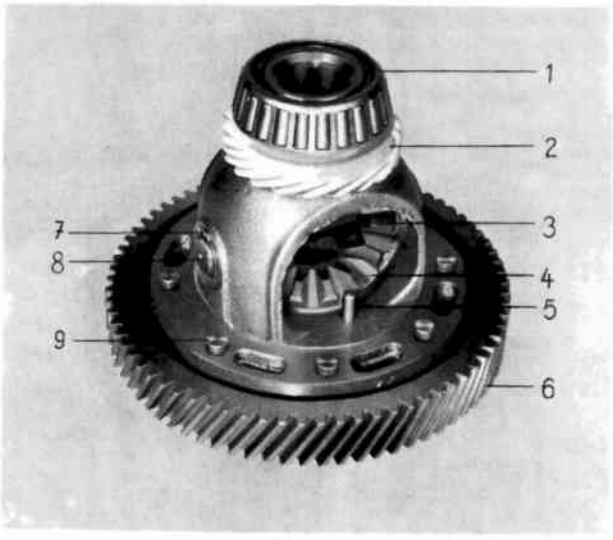


Bild G 32. Achsgetriebe

(1) Kegelrollenlager 32008 (ohne Außenring)
(2) Schraubenrad für Tachometerantrieb (Z = 20)
(3) Kleines Kegelrad
(4) Großes Kegelrad
(5) Paßkerbstift 6 23
(6) Achsantriebsrad (Z = 64)
(7) Sicherungsring
(8) Ausgleichradachse
(9) Befestigungsschrauben für Achsantriebsrad und Achsgetriebegrundkörper

Teilweises Zerlegen und Zusammensetzen

Das Achsantriebsrad, die zwei kleinen Kegelräder und die Ausgleichradachse sind, analog der Abtriebswelle, mit einer Schutzgleitschicht versehen. _ Die im Abschnitt 4.2.2. gegebenen Hinweise bezüglich dieser Schutzschicht gelten hier ebenfalls.
Die zwei Kegelrollenlagerinnenringe können mit dem Abzieher W 425259 von den Wellenstümpfen abgezogen werden. Dabei ist der Abzieher an den vier Aussparungen am Lagerinnenring anzusetzen. Neue Lagerinnenringe werden mit dem Eindrückring 032360808 eingepreßt. Das Tachometerschraubenrad kann bei entferntem Lager nach oben abgenommen werden.
Nach dem Lösen des Sicherungsringes 16 kann die Ausgleichradachse der kleinen Kegelräder herausgezogen werden.
Vor dem Herausnehmen der Kegelräder ist es günstig, den Paßkerbstift (5 im Bild G 32) zu entfernen, um mehr Montagefreiheit zu erhalten. In die Verschleißprüfung der Kegelräder sind insbesondere auch die eingedrückten Anlaufscheiben (Plastmaterial) einzubeziehen.
Beim Einbau der kleinen Kegelräder werden die großen Kegelräder mit dem Dorn 0323615007 arretiert, nachfolgend ermöglicht der Einführdorn 0323616008 (1 im Bild G 33) in den kleinen Kegelrädern das problemlose Einschieben der Ausgleichsradachse (3 im Bild G 33).

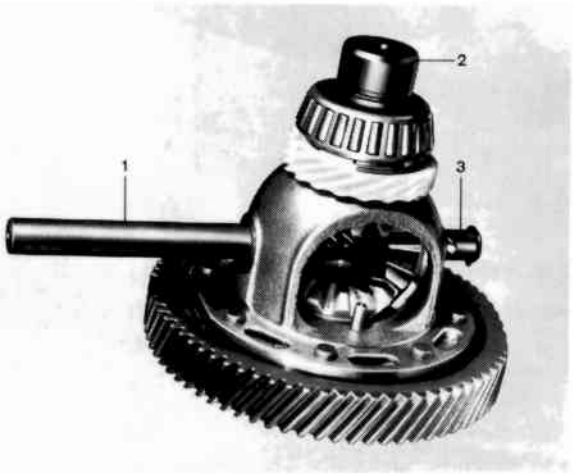


Bild G 33. Achsgetriebe zusammenbauen

(1) Einführungsdorn 0323616008
(2) Arretierungsdorn 0323615007
(3) Ausgleichsradachse

Das Auswechseln des Achsantriebsrades ist nach dem Lösen der Befestigungsschrauben (9 im Bild G 32) möglich. Je nach Verschleiß- und Geräuschverhalten ist einzuschätzen, inwieweit auch die Abtriebswelle auszuwechseln ist. Es ist zu empfehlen, herstellerseitige Zahnradpaarungen nicht zu vertauschen.

Einbau des Achsgetriebes

Das Achsgetriebe mit zwei Kegelrollenlagern wird auf den Lagersitz des Kupplungsgehäuses aufgesetzt. Anschließend erfolgt die Getriebemontage entsprechend Abschnitt 4.3.
Abschließend ist, nach dem Abnehmen des Achsgetriebedeckels (kupplungsseitig), eine definierte Lagervorspannung, gemessen über das Reibmoment an der Antriebswelle, mit Beilagescheiben einzustellen. Diesbezügliche, detaillierte Hinweise sind im folgenden Abschnitt beschrieben.

Einstellung des Kegelrollenlagers am Achsgetriebe

Die Kegelrollenlager des Achsgetriebes sind am Kegelrollenlageraußenring (kupplungsseitig) mit einer begrenzten Vorspannung, unter Ermittlung des Reibmoments zu der Antriebswelle und der Verwendung von Beilagescheiben, einzustellen.
Eine Einstellung ist nur erforderlich, wenn die herstellerseitige Grundeinstellung durch einen Bauteilewechsel, z. B. Kegelrollenlageraustausch, genereller Getriebegehäusewechsel, Achsgetriebedeckelwechsel, Achsgetriebewechsel, verändert wurde. Wenn dies nicht der Fall ist, dann braucht die Einstellung nur auf Einhaltung der Toleranzwerte überprüft zu werden. Ein Auswechseln des Radialwellendichtringes erfordert keine Neueinstellung.
Folgende Einstell- bzw. Überprüfungsarbeiten sind durchzuführen:

- Das Getriebe ist, bis auf die Achsmitnehmer und den Achsgetriebedeckel, zusammengebaut und der Achssatz läßt sich leichtgängig frei durchdrehen. Anschließend wird der 4. Gang eingelegt. Der Kegelrollenlageraußenring (kupplungsseitig) ist axial spielfrei, aber ohne Vorspannung montiert. Zur Einstellung muß sich das Getriebe in Fahrzeug-Einbaulage befinden.
- Die Einstellvorrichtung W 425226 bzw. dessen Meßuhr wird auf Zeigerstellung „0" einjustiert. Dazu wird der Achsgetriebedeckel mit der zu bearbeitenden Seite an die Einstellvorrichtung angelegt und mit dem Taststift der Meßuhr das Tiefenmaß zwischen Gehäuseanlagefläche und Kegelrollenlageranlagefläche des Deckels ermittelt. Nach dem Einstellen der Meßuhr auf „0" wird dieses Maß in die Ermittlung der Anzahl der Beilagescheiben einbezogen.

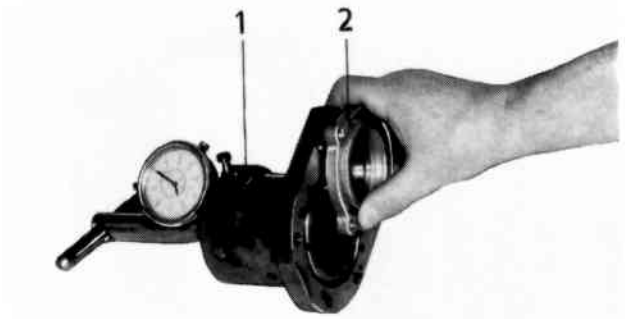


Bild G 34. Einstellung des Kegelrollenlagers

(1) Einstellvorrichtung mit Meßuhr
(2) Achsgetriebedeckel

- Die Einstellvorrichtung wird auf das Kupplungsgehäuse aufgeschraubt und die Meßrolle mit Federwaage oder das Reibmomentenprüfgerät W 425127 auf die Antriebswelle aufgesteckt. Das Verspannen des Kegelrollenlageraußenringes durch Betätigen der Spindel wird bis zum Erreichen des definierten Reibmomentes an der Antriebswelle durchgeführt. Es ist zu empfehlen, das Reibmoment (durch nach unten ziehen der angehängten Federwaage – der Anzeigewert der Federwaage darf sich dabei nicht verändern!) nach jeder 1/2 Spindelumdrehung zu messen.
- Es gelten folgende Reibmomente bei einer Meßrolle von 100 mm Radius.

  Neuzustand: 0,7 + 0,2 Nm (7 + 2 N an der Federwaage)

  Eingelaufener Zustand (≧ 5000 km): 0,3 + 0,1 Nm (3 + 1 N an der Federwaage)

- Nach Erreichen des Reibmomentes ist das Tiefenmaß an der Meßuhr abzulesen und daraufhin die Beilagescheiben auszuwählen. Es sollte dabei die geringstmögliche Anzahl von Beilagescheiben gewählt werden. Die Beilagescheiben werden auf den Kegelrollenlageraußenring aufgelegt. Zur Auswahl stehen Beilagescheiben der Größen 1; 0,5; 0,25; 0,2 mm.

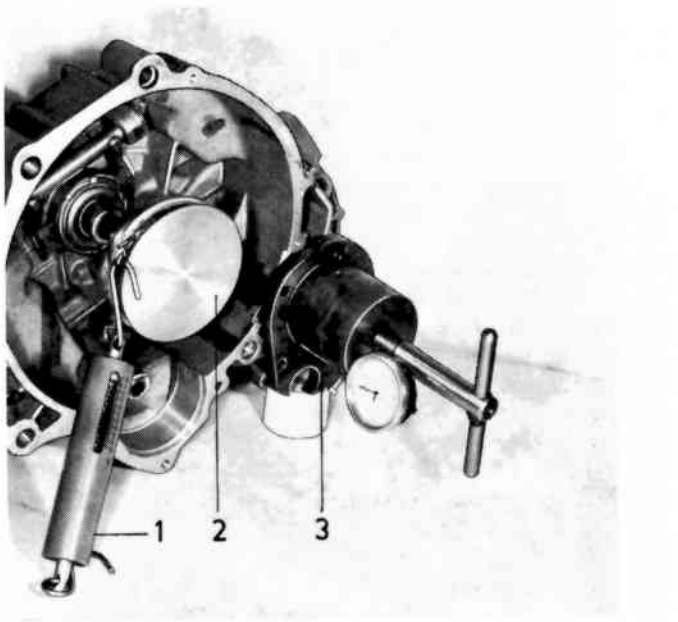


Bild G 35. Ermittlung des Reibmomentwertes

(1) Federwaage
(2) Meßrolle
(3) Einstellvorrichtung

- Nach erfolgter Montage des Achsgetriebedeckels (mit Rundring 65 × 2 und einem Anzugsmoment von 8 Nm) muß das Reibmoment nochmals überprüft werden.

Achsmitnehmer

Die Achsmitnehmer sind beiderseitig in das Achsgetriebe bzw. in die großen Kegelräder eingesteckt und durch den Sprengring 22 × 2 (1) arretiert. Dieser Sprengring ist bei jeder Demontage zu wechseln. Zum Herausziehen der Achsmitnehmer ist die Verwendung des Montierhebels SK 26229 zu empfehlen. Vor dem Einsetzen des Achsmitnehmers sind die

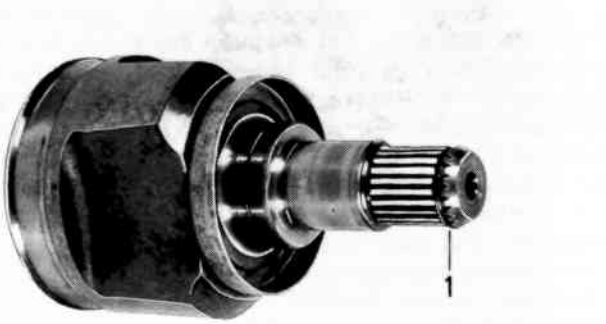


Bild G 36. Achsmitnehmer

(1) Sprengring 22 × 2 TGL 31666

Dichtlippen der Radialwellendichtringe leicht mit Getriebeöl zu benetzen.
Beim Einsetzen ist zu beachten, daß der Achsmitnehmer ordnungsgemäß in die Verzahnung der großen Kegelräder eingefädelt wird und daß durch leichten Zug die Einrastung kontrolliert wird.
Vor der Montage der Gelenkwellen sind die Achsmitnehmer mit jeweils 75 g Schmierfett SWV 313 P zu füllen.

4.2.4. Kupplungsgehäuse

Das Kupplungsgehäuse vereint in sich den Raum zur Aufnahme der Kupplung und deren Betätigungselemente sowie verschiedene Bohrungen und Bauelemente zur Aufnahme der Getriebehauptbauteile.

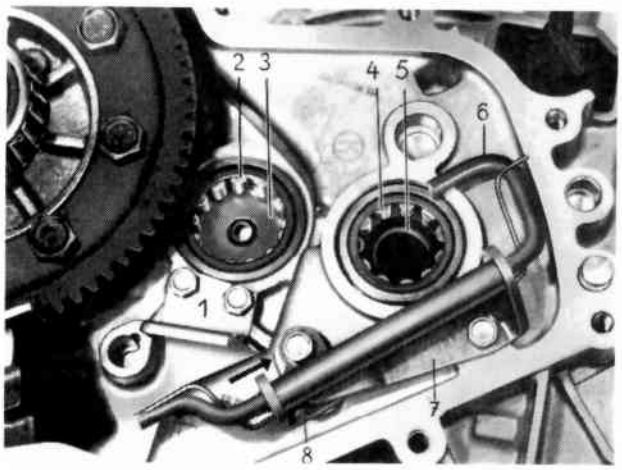


Bild G 37. Kupplungsgehäuse

(1) Ölleitblech
(2) Zylinderrollenlager NJ 2205
(3) Ölscheibe
(4) Zylinderrollenlager NJ 204
(5) Radialwellendichtring D 20 × 40 × 7 S 1 R
(6) Schaltkurbel für Rückwärtsgang
(7) Kurbelseitiger Lagerbock
(8) Schaltbruckenseitiger Lagerbock (in Pfeilrichtung und in Anlage Schraubenschaft montiert)

Der Austausch des Kegelrollenlageraußenringes erfolgt gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Montagedornes W 425 333. Nach dem Entfernen des Ölleitbleches (1) am Zylinderrollenlager (2) ist eine Ölnut zugänglich. Es ist zu beachten, daß diese Ölnut frei ist und nicht durch Schmutzablagerungen zugesetzt ist.
Der Rollenlageraußenring (2) ist von Hand aus dem Gehäuse zu entfernen, gegebenenfalls mit dem Abzieher W 425 256. Die darunter befindliche Ölscheibe (3) darf bei Lagerinstandsetzung nicht beschädigt werden. Vor dem Auswechseln des Rollenlageraußenringes (4) mit einem geeigneten Hilfsdorn ist es erforderlich, den Radialwellendichtring (5) zu entfernen. Dazu zunächst die Formfedern des Wälzlagerausrückers herausnehmen, Wälzlagerausrükker abnehmen und anschließend die Führungshülse abschrauben. Der neue Rollenlageraußenring ist bis zum Gehäuseanschlag einzupressen.
Der neue Radialwellendichtring wird mit dem Eindrückdorn 0323618001 eingesetzt. Beim Einsetzen des Dichtringes ohne Spezialwerkzeug ist zu beachten, daß er nicht bündig mit dem Gehäuserand abschließt, sondern etwa 0,5 ... 1 mm nach innen sitzt. Die Dichtlippe ist leicht mit Getriebeöl zu benetzen.

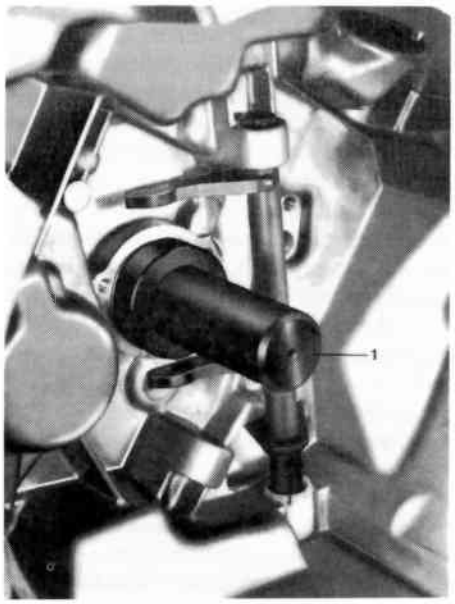


Bild G 38. Radialwellendichtring einsetzen

(1) Eindruckdorn für Radialwellendichtring

4.3. Montage des Getriebes

Die Montage des Getriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage.
Folgendes ist dabei besonders zu beachten:
- Achsantrieb, An- und Abtriebswelle und der Schaltmechanismus sind bereits in das Kupplungsgehäuse eingesetzt (siehe die Abschnitte 4.2.1. bis 4.2.3.). Die Abdichtfläche zum Getriebegehäuse wird mit dem Dichtungsmittel Cenusil bestrichen.

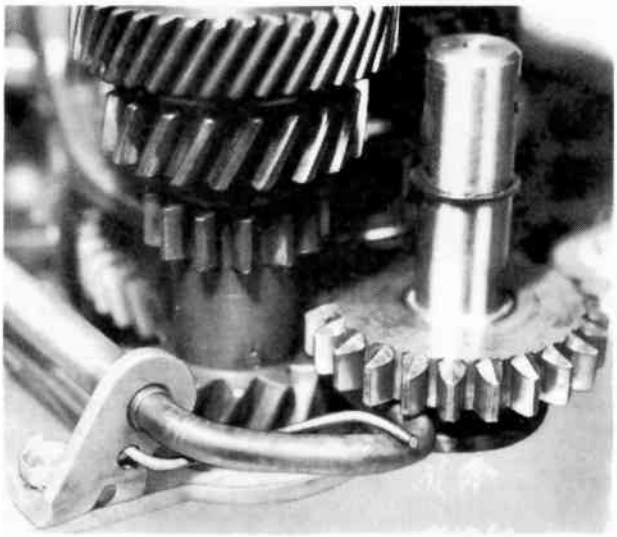


Bild G 39. Federanordnung, schaltkurbelseitig

- Beim Aufsetzen des Getriebegehäuses verbleibt das Rückwärtsgang-Losrad (1) auf seiner Führungsachse. Dabei muß die Bohrung (2) zur Aufnahme der Befestigungsschraube in der Führungsachse in Richtung Gußnase (3) zeigen (Bild G 40).
  Zu beachten ist, daß bei eingelegtem Rückwärtsgang das Maß zwischen Rücklaufradoberkante und Gehäuserand 47 ± 0,5 mm betragen muß. Bei Nichterreichen des Maßes ist eine Korrektur durch Nachjustieren der Schaltkurbel erforderlich.

Bild G 40. Rücklaufradanordnung
(1) Rückwärtsgang-Losrad (2) Bohrung (3) Gußnase

- Nach erfolgtem Anziehen der Getriebegehäuseschrauben (von der Mitte nach außen über Kreuz) und der Rücklaufradachsbefestigung (die Schraube ist mit Cenusil zu versehen) werden die äußeren QJ-Lagerinnenringe der Wellenlagerung eingesetzt und die zwei Muttern angezogen. Das Sichern der Muttern nicht vergessen!
- Die Abdichtung des Abschlußdeckels erfolgt mit Cenusil. Dabei darf das Cenusil nicht in die Aussparungen unterhalb der Schraubenbohrungen gelangen. Vor der Montage ist zu überprüfen, daß die QJ-Lager nicht überstehen.
- Im Achsgetriebedeckel ist der Radialwellendichtring D 40 × 52 × 7 S1 R angeordnet. Er darf, analog den Ausführungen unter Bild G 14, nur an dieser Stelle eingesetzt werden. Vor der Montage des Achsgetriebedeckels die Einstellung des Kegelrollenlagers überprüfen.
- Vor der Montage des Gangarretierungshebels und der Schaltwellenmanschette sind das Innere der Lagerung und die Verbindungsstelle Schaltwelle-Gangarretierungshebel mit etwa 5 g Schmierpaste SIP 929 F zu versehen. Das Anziehen der Befestigungsmutter (4 im Bild G 9) bedingt das gleichzeitige Gegenhalten des Vorwählhebels (3 im Bild G 9) mit dem Spezialschalthebel W 425 127.
- Das Wellenprofil der Antriebswelle, die Führungshülse des Kupplungsdrucklagers (außen) und dessen zwei Lagerzapfen sind ebenfalls leicht mit Schmierpaste SIP 929 F zu benetzten.

Achtung!

Nach erfolgtem Zusammenbau können die Getriebeschaltfunktionen manuell mit dem Spezialschalthebel W 425 127 überprüft werden.

4.4. Kupplungs- und Schaltbetätigung

Kupplungsbetätigung

Die Kupplungsbetätigung wird durch die Axialbewegung des Wälzlagerausrückers ausgelöst. Der Wälzlagerausrücker kann nach dem Abnehmen der zwei Formfedern (1) entfernt werden. Die Kupplungsausrückwelle kann nach dem Herausdrücken der Plast-Lagerbuchse (5) und nachfolgender axialer Bewegung durch das Gußfenster aus dem Kupplungsgehäuse herausgenommen werden. In die Gabel der Ausrückwelle wird das Kupplungsseil mit dem Einstellstück eingehängt.

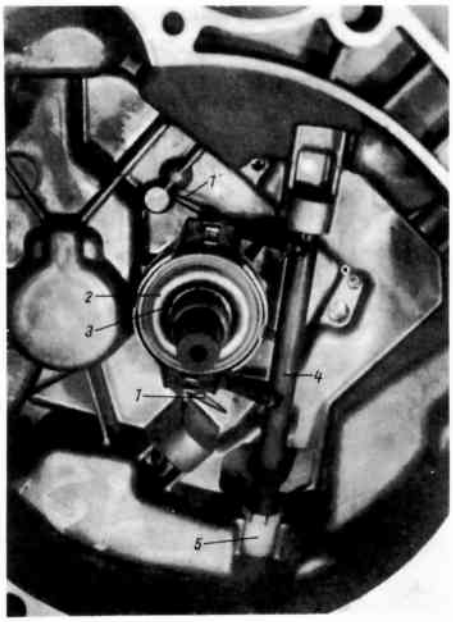


Bild G 41. Kupplungsbetätigung
(1) Formfedern (Einbaulage beachten!) (4) Kupplungsausrückwelle
(2) Wälzlagerausrücker (5) Lagerbuchse (Bauteilnase und Gummibuchse beachten!)
(3) Führungshülse

Bei der Montage sollten die Führungshülse (außen), die Lagerstellen des Wälzlagerausrückers und die Lagerstellen der Ausrückwelle leicht mit Schmierpaste SIP 929 F eingefettet werden.

Achtung! Nur typgerechte Formfedern des „Wartburg 1.3" verwenden.

Schaltbetätigung (Bild G 43)

Die Schaltbetätigung des Getriebes erfolgt durch eine Knüppelschaltung mit Schaltgestänge. Beim Getriebeausbau werden die zwei Kugelgelenkverbindungen (1) und (2) mit dem Montierhebel SK 26230 gelöst. Die Schaltstange (5) und das Schaltrohr (4) verbleiben im Fahrzeug. Eine Schalteinstellung am Getriebe, ohne Schaltgestänge, ist nicht möglich.
Der Getriebeeinbau erfordert lediglich die Kontrolle, daß der Schaltmechanismus in Leerlaufstellung steht (zwischen 3. und 4. Gang).
Diese Stellung wird zwangsweise durch die in den Vorwählhebel eingehängte Zugfeder bestimmt. Die Schaltwelle rastet dabei durch die Funktion der Zylinderrolle (4 im Bild G 21) leicht ein.
Nach dem Einfetten der zwei Kugelgelenke mit dem Schmierfett SWS 423 und der Kontrolle des Abstandsmaßes von 89,5 ± 1 mm zwischen den zwei Kugelgelenken (1) und (3) (Gelenkmitte) können diese wieder aufgesteckt werden.

Einstellung des Schaltgestänges

Bei der Kontrolle der Schaltgestängeeinstellung ist zu beachten, daß der Schaltvorgang im Fahrbetrieb leicht und exakt ausführbar ist und daß der Schaltknüppel beim Durchschalten der Gänge nicht am Schalttunnel oder am Schaltgehäuse anschlägt.
Nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben (6) und dem Abziehen des Luftführungsschlauches (7) kann der

Bild G 42. Schaltgestänge einstellen

(1) Einstellhilfe 1 AWE 2312

Schalttunnel nach oben abgenommen werden (Gummimanschette am Schaltknüppel beachten!).
Ist ein Einstellen notwendig, dann ist wie folgt vorzuhehen:
- 4. Gang einlegen.
- Klemmschelle (8) lösen.
- Einstellhilfe für Schalteinstellung 1 AWE N 2312 in den Schaltlagerbock (9) von vorn einsetzen und arretieren (siehe Bilder G 42 und G 43).
- Klemmschelle oder Schaltstange nachjustieren und wieder befestigen.
- Montagehilfe wieder herausnehmen.

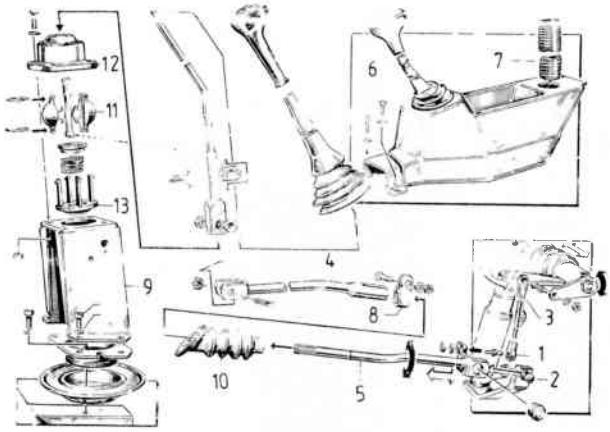


Bild G 43. Schaltbetätigung, vollst.

(1) Kugelgelenk des Schaltgestanges
(2) Kugelgelenk des Gangarretierungshebels
(3) Kugelgelenk des Vorwahlhebels
(4) Schaltrohr
(5) Schaltstange
(6) Befestigungsschrauben für Schalttunnel
(7) Luftführungsschlauch für Fondbeheizung
(8) Klemmschelle
(9) Schaltlagerbock
(10) Stirnwandmanschette
(11) Kugelschaltlager
(12) Lagerung
(13) Arretierungshalterung

Beim Einsatz einer neuen Stirnwandmanschette (10) ist diese im Karosserieblech ordnungsgemäß einzuknüpfen. Der Schaltstangenbereich Karosserieblech–Stirnwandmanschette ist leicht mit Schmierfett SWS 423 zu benetzen.
Der Verschleißzustand des Kugelschaltlagers (11) kann nach dem Abnehmen der Lagerung (12) und dem Zusammenpressen und nach unten drücken der Arretierungen (13) eingeschätzt werden. Der Bereich Kugelschaltlager–Lagerung ist leicht mit SWS 423 zu bestreichen.

5. Spezialwerkzeuge

Spezialwerkzeuge (mit bildlicher Darstellung)

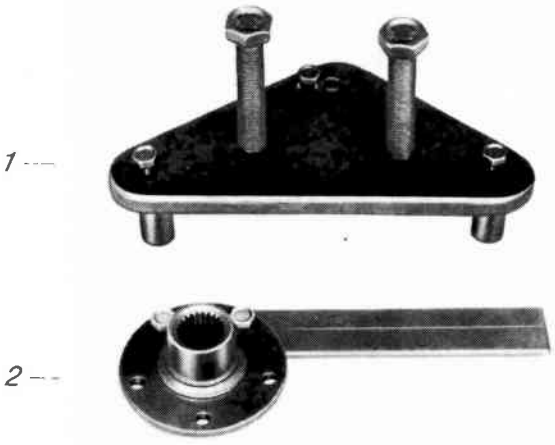


Bild G 44. Abziehvorrichtung und Gegenhalter

(1) Abziehvorrichtung zum Trennen des Getriebegehäuses vom Kupplungsgehäuse (0323600900)
(2) Gegenhalter für Antriebswelle (W 420424/1)

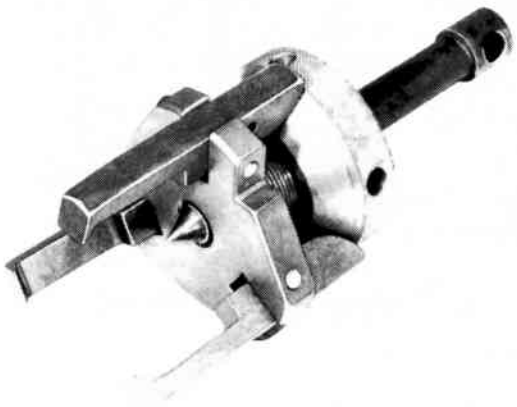


Bild G 45. Abzieher für die QJ-Lagerinnenringe von der An- und Abtriebswelle (W 86966)

Bild G 46. Eindrückdorne

(1) Eindruckdorn für Radialwellendichtring 20 × 40 × 7
(2) Dorn zur Arretierung der großen Kegelräder (0323615007)

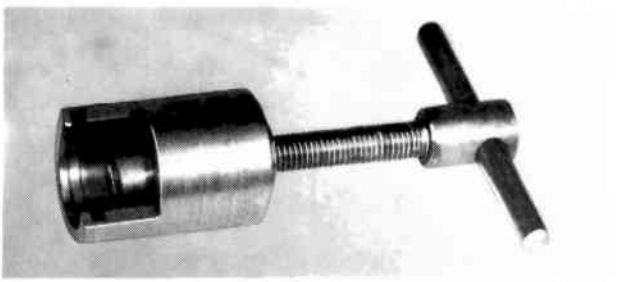


Bild G 47. Abzieher für Lagerinnenring NJ 2205 von der Abtriebswelle (0323606006)

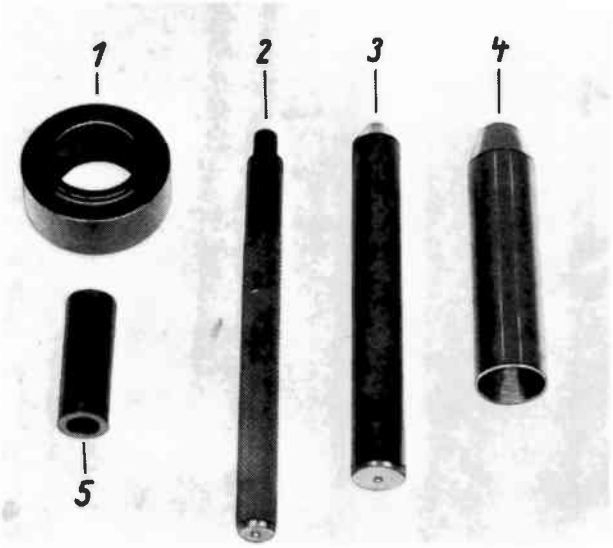


Bild G 48. Hülsen und Dorne

(1) Eindrückhülse für den Lagerinnenring NJ 2205 (0323607007)
(2) Schlagdorn für die Buchse (Arretierung Schaltwelle) (0323620004)
(3) Einführdorn für die Bolzen der kleinen Kegelräder (0323616008)
(4) Paßhülse für die Antriebswelle (0484855008)
(5) Hülse für die Montage der Schaltfinger (0323619002)

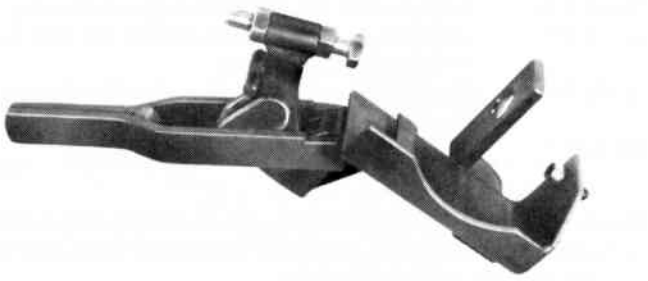


Bild G 49. Montagehilfe für Schalteinstellung (1 AWE N 2312)

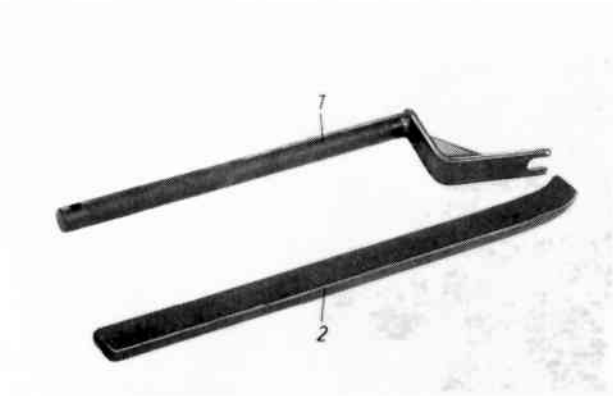


Bild G 50. Montierhebel

(1) Montierhebel für Kugelgelenke (SK 26230)
(2) Montierhebel für Achsmitnehmer (SK 26229)

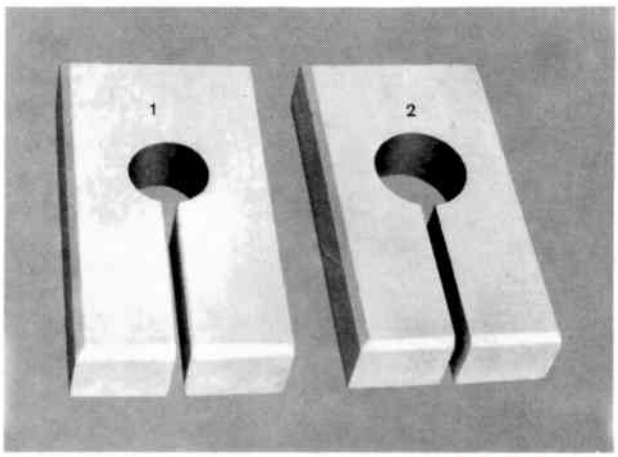


Bild G 51. Klemmholz

(1) Klemmholz für die Montage der Abtriebswelle (ohne NJ-Lagerinnenring) (0323612004)
(2) Klemmholz für die Demontage der Abtriebswelle (mit NJ-Lagerinnenring) (0323611004)

Spezialwerkzeuge (ohne bildliche Darstellung)

0323608 08	Einpreßdorn für den Innenring der Kegelrollenlager
W 425 127	Spezialschalthebel zum Arretieren und Durchschalten der Gänge
W 425 228	Reibmomenten-Prüfgerät
W 425 226	Reibmomenten-Einstellvorrichtung

W425760	Abzieher für den NJ 204-Lagerinnenring von der Antriebswelle
W425256	Abzieher für den NJ 2205-Lageraußenring
W425333	Demontage- und Montagedorn für den Kegelrollenlageraußenring
W425249	Eindrückdorn für den Radialwellendichtring 40 × 52 × 7
SK26133	Musterwelle für die Buchsenmontage

Die Bestellung o. g. Spezialwerkzeuge ist entsprechend dem Sortiment und den Bedingungen der jährlichen Spezialwerkzeug-Planungslisten vorzunehmen.

REPARATURANLEITUNG
WARTBURG 1.3

Limousine · Tourist · Trans

– FAHRGESTELL –

Mit 121 Bildern

2. Auflage

Automobilwerk Eisenach GmbH

Der „Wartburg 1.3“ ist ein Erzeugnis der Automobilwerk Eisenach GmbH, Rennbahn 8, PSF 218–219, Eisenach 5900

Diese Reparaturanleitung wurde von einem Autorenkollektiv des Herstellerwerkes verfaßt

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

Alle Rechte vorbehalten

Fachbuchverlag Leipzig GmbH

Redaktionsschluß: 30. 04. 1990

Satz und Druck: Druckhaus Naumburg GmbH

Vorwort

Das Fahrgestell des „Wartburg 1.3" ist gekennzeichnet durch den Einsatz eines geschweißten Kastenprofilrahmens mit Einzelradaufhängung an der Vorder- und Hinterachse.

Die Einzelradaufhängung verleiht dem Fahrzeug ein gutes Fahrverhalten, und der Kastenprofilrahmen gewährleistet eine lange Lebensdauer des robusten Fahrgestells.

Das in diesem Heft beschriebene Fahrgestell wird bei den Wartburg-Typen Limousine, Tourist und Trans eingesetzt. Da verschiedene Fahrgestell-Instandsetzungen mit der Karosseriemontage verknüpft sind, beachten Sie bitte ebenfalls die Erläuterungen im Reparaturanleitungsheft „Karosserie".

Automobilwerk Eisenach GmbH

– Abteilung Kundendienst –

Hinweis:

Bei der Erarbeitung der Reparaturanleitung „Fahrgestell" wurde generell davon ausgegangen, daß diese nur in Vertragswerkstätten des Automobilwerkes Eisenach zur Anwendung gelangt.

Für alle Arbeiten, die gemäß dieser Anleitung durchgeführt werden, gelten folgende Grundsätze:

- **Ausbildung im Beruf der Kfz.-Instandsetzung.**
- **Einsatz von sicherheitstechnischen einwandfreiem Werkzeug.**
- **Anwendung der fahrzeugspezifischen Spezialwerkzeuge, wo diese zwingend vorgeschrieben sind.**
- **Beachtung der einschlägigen Arbeits- und Brandschutzbestimmungen.**
- **Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen für das Betreiben und die Zulassung von Fahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr und deren Wartung und Instandsetzung.**
- **Beachtung und Anwendung der zusätzlichen Reparaturhinweise aus dem Werks-Informationsdienst.**
- **Anwendung der spezifischen Fahrzeug-Prüf- und Einstellwerte beim Einsatz entsprechender Meßtechnik.**

Für Schäden an Personen und Sachwerten, die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, kann das Automobilwerk Eisenach nicht haftbar gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

1.	**Technische Daten**	5
2.	**Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente**	7
3.	**Instandsetzungsarbeiten am Fahrgestell**	10
3.1.	Rahmen	10
3.2.	Fußpedalmechanismus	11
3.3.	Vorderachse	11
3.3.1.	Vorderachse ausbauen	11
3.3.2.	Vorderradantrieb und Querlenker zerlegen	14
3.3.3.	Vorderradantrieb und Querlenker zusammenbauen	15
3.3.4.	Vorderachse einbauen	17
3.3.5.	Doppelgelenkwellen	19
3.3.6.	Achsgeometrie an der Vorderachse überprüfen und einstellen	21
3.3.7.	Lenkgeometrie überprüfen	22
3.4.	Hinterachse	23
3.4.1.	Hinterachse ausbauen	23
3.4.2.	Hinterachse zerlegen	23
3.4.3.	Hinterachse zusammenbauen	24
3.4.4.	Hinterachse einbauen	25
3.5.	Vorder- und Hinterfedersortiment und deren Einbaubedingungen	26
3.6.	Bremsanlage	27
3.6.1.	Bremsflüssigkeitsstand überprüfen und Bremsflüssigkeit wechseln	27
3.6.2.	Vorderradbremse	29
3.6.3.	Hinderradbremse	30
3.6.4.	Hauptbremszylinder	33
3.6.5.	Lastabhängiger Druckübersetzer (LAD)	33
3.6.6.	Entlüften der Bremsanlage	35
3.7.	Lenkung	36
3.7.1.	Lenkgetriebe	36
3.7.2.	Lenksäule	37
4.	**Umrechnungstabelle**	38
5.	**Spezialwerkzeuge**	38

1. Technische Daten

Lenkung

Bauart	Zahnstangenlenkung
Übersetzungsverhältnis	1 : 18,2 (Lenkradwinkel : Einschlagwinkel)
Stoßdämpfung	Gummi-Gewebescheibe
Lenksäule	Sicherheitslenksäule
Wendekreisdurchmesser	10,8 m
Lenkradumdrehungen	3,5 von Anschlag zu Anschlag
Lenkrad	Zweispeichen-Sicherheitslenkrad

Rahmen

Bauart	Kastenprofilrahmen, geschweißt

Vorderachse

Bauart	Einzelradaufhängung
Radführung	Doppel-Querlenker
Radlagerung	je Rad zwei Radialrillenkugellager (6307 C 2 TGL 2981 und 6009 C 2 TGL 2981)
Antrieb	zwei Doppelgelenkwellen mit unterschiedlicher Länge
Spurweite [2])	1382 mm
Radstand (Vorderachse zu Hinterachse)	2450 mm
Vorspur je Achse [1]) Radialreifen	$-1 \ldots +1$ mm bzw. $-10' \ldots +10'$
Sturz [1])	$0°^{+20'}_{-30'}$
Spreizung [1])	$11°^{+30'}_{-20'}$ max. Abweichung rechts zu links 1°
Nachlauf [1])	$0°^{+60'}_{-30'}$

	Limousine	Tourist	Trans
Zul. Achslast	640 kg	640 kg	640 kg

Hinterachse

Bauart	Einzelradaufhängung		
Radführung	Schrägpendelhalbachse mit querliegendem Drehstabilisator		
Radlagerung	je Rad zwei Radialrillenkugellager (6307 C 2 TGL 2981 und 6009 C 2 TGL 2981)		
	Limousine	Tourist	Trans
Vorspur je Rad [1])	$-1 \ldots +3$ mm ($-10' \ldots +30'$)	$-1 \ldots +3$ mm	$-1 \ldots +3$ mm
Sturz [1])	3° ± 1°	2° 20' ± 1°	4° ± 1°
	(max. Abweichung links zu rechts 1°)		
Spurweite [2])	1360 mm	1360 mm	1360 mm
Zul. Achslast	700 kg	810 kg	810 kg

Federung

Bauart	Schraubenfedern mit Gummizusatzfeder	
Federweg [2])	vorn	hinten
Ausfederung	85 mm	147 mm
Einfederung	80 mm	73 mm

Schraubenfeder	Limousine				Tourist und Trans		
vorn	blau	grün	grün	weiß	grün	weiß	weiß
hinten	blau	blau	weiß	weiß	blau	blau	weiß

Je Achse nur Federn mit gleicher Farbmarkierung verwenden.
Die Einbaulage und die Gummiformringzuordnung sind aus Abschnitt 3.5. zu entnehmen.

---

[1]) Fahrzeug fahrfertig
[2]) bei zulässiger Achslast

Stoßdämpfer

Bauart	Teleskopschwingungsdämpfer (an der Vorderachse mit Ausfederwegbegrenzung)
	Vorderachse / Hinterachse
Typ	B 2-147-100/50 Z / A 2-150-160/50
Füllung	Original-Stoßdämpferflüssigkeit Bö – Hydro 3
Füllmenge	vorn: 125 ± 5 cm³ / hinten: 123 ± 6 cm³

Stabilisator

Art	Drehstab, 14 mm Durchmesser
Anordnung	hinten, querliegend

Bremsen

Bauart	Hydraulische Zweikreisbremsanlage mit lastabhängigem Druckübersetzer und mechanischer Feststellbremse (auf die Hinterräder wirkend)
	Vorderachse / Hinterachse
Typ	Vierkolben-Festsattel-Scheibenbremse / Simplex-Trommelbremse
Bremskreisaufteilung	Kreis 1: $^1/_2$ Vorderachse Kreis 2: $^1/_2$ Vorderachse und Hinterachse
Hauptbremszylinder	Tandem-Hauptbremszylinder ZE 515
Spiel zwischen Kolbenstange und Hauptbremszylinder	0,5 ... 1 mm
Bremsflüssigkeit	Scheibenbremsflüssigkeit nach RS 1305-68 oder SAE 70 R 3
Menge	etwa 0,45 l (im Bremssystem) etwa 0,18 l (im Bremsflüssigkeitsbehälter)
Austausch	jährlich
Vorderradbremse	
Bremsscheibe, vorn	
Neuzustand	11 mm
Verschleißgrenze	9,5 mm
max. zulässiger Seitenschlag der eingebauten Bremsscheibe	0,15 mm
Bremsbelag, vorn	
Neuzustand	14,7 mm (Belagträger + Belag)
Verschleißgrenze	7 mm (Belagträger + Belag)
Hinterradbremse	
Radbremszylinder, hinten (CZ 150)	19 mm Dmr.
Bremsbacken	
Neuzustand	7 mm (Belagträger + Belag)
Verschleißgrenze	5 mm (Belagträger + Belag)
Bremsbelagbreite, hinten	30 mm
Bremsbelaglänge	1 × 180 mm (90°) 1 × 215 mm (105°)
Bremstrommel	Graugußtrommel mit 230 mm Dmr.
Bremsbackennachstellung	automatisch

Lastabhängiger Druckübersetzer	Limousine	Tourist	Trans
Typ	CD 28	CD 29	CD 32
Farbkennzeichnung	blau	gelb	grün

Scheibenrad

Asymmetrische Humpfelge	4½ J × 13 H1 - BJ 45-1

Bereifung und Reifeninnendruck [in kPa (kp/cm²)]

	für Radialreifen (Textil- und Stahlgürtelreifen) 165/80 R 13 82 S		**für Radialreifen** (Stahlgürtel) 175/70 R 13 80 S	
	vorn	hinten	vorn	hinten
Limousine				
1 ... 4 Personen	160 (1,6)	150 (1,5)	170 (1,7)	160 (1,6)
über 4 Personen	160 (1,6)	170 (1,7)	170 (1,7)	180 (1,8)
Tourist				
bis 2 Personen + 50 kg Gepäck	160 (1,6)	160 (1,6)		
bis 4 Personen + 50 kg Gepäck	160 (1,6)	170 (1,7)	170 (1,7)	170 (1,7)
bei zulässiger Achslast	160 (1,6)	200 (2,0)	170 (1,7)	210 (2,1)
Trans				
bei 2 Personen + 250 kg Gepäck	160 (1,6)	160 (1,6)	170 (1,7)	170 (1,7)
bei 2 Personen + volle Zuladung	160 (1,6)	200 (2,0)	170 (1,7)	210 (2,1)

Bei vorwiegendem Befahren von Autobahnen sind die angegebenen Werte um 20 kPa (0,2 kp/cm²) zu erhöhen – aber nicht über 250 kPa (2,5 kp/cm²). Der Druck ist stets nur bei kalten Reifen zu messen. Da der Druckverlust bei Radialreifen schlecht sichtbar ist, muß der Luftdruck mindestens einmal wöchentlich geprüft werden.

Für runderneuerte Radialreifen ist generell ein um 20 kPa (0,2 kp/cm²) höherer Reifeninnendruck einzustellen als in den Tabellen für Neureifen angegeben. Damit entfällt für runderneuerte Radialreifen mit M + S-Profil und bei längerer Autobahnfahrt aber die zusätzliche Erhöhung des Reifeninnendruckes um 20 kPa (0,2 kp/cm²).

Zul. Anhängelast	Limousine	Tourist	Trans
ungebremst	500 kg	500 kg	500 kg
gebremst	650 kg	650 kg	650 kg

(Fahrzeug fahrfertig, d. h. mit Zubehör, Reserverad und vollgetankt)

2. Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente

Durchsichtsplan

Der Durchsichtsplan gilt nur für die Baugruppe Fahrgestell und entspricht dem Stand 1/89.

Arbeitsschritte	km-Stand (in Tausend km) 5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
– Nachfolgende nichtgesicherte Schraubverbindungen nachziehen:											
• Kugelgelenke am Schwenklager und an den Querlenkern				×			×			×	
• Stoßdämpferbefestigung				×			×			×	
• Stabilisatorbefestigung				×			×			×	
– Gelenkwellenverschraubung kontrollieren	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Bolzen der vorderen und hinteren Achslenker nachziehen	×										
– Radlager vorn und hinten auf Spiel überprüfen				×			×			×	
– Profil und im Bedarfsfall den Auswuchtzustand der Reifen überprüfen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Kontrolle des Lenkgetriebes und der Spurstangengelenke auf Spiel und Leichtgängigkeit, Gummimanschetten und Puffer kontrollieren, bei Bedarf auswechseln				×			×			×	
– Vorspur überprüfen und evtl. nachstellen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Bremsbeläge und Bremsscheibe der Vorderachse kontrollieren (ggf. Bremsbeläge bei Beschädigung bzw. 7 mm Restdicke mit Belagträger auswechseln!) [1]	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Bremsbeläge der Hinterachse kontrollieren, Radbremszylinder auf Dichtheit überprüfen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Bremsleitungen auf Dichtheit überprüfen und die Lage der Bremsschläuche kontrollieren, ggf. die Bremsleitungsanschlüsse nachziehen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Kontrolle bzw. Einstellung des lastabhängigen Druckübersetzers	×										
– Handbremseinstellung überprüfen bzw. nachstellen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
– Probefahrt und technische Kontrolle der Aggregate, der Bedienhebel, der Lenkung, der Bremsanlage und der elektrischen Anlagen	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

[1]) Es ist zu empfehlen, den Verschleiß der vorderen Bremsbeläge bereits 7500 km nach jeder Wartung zu kontrollieren.

Schmierplan

Schmierstelle	Schmierintervalle alle × Jahre oder auch nach ● Tausend-km						Schmiermittel		Bemerkungen
	1	2	5	5	45	90	Sorte	Menge	
– Doppelgelenkwelle (Dreifingergelenk) bzw. Achsmitnehmer		×			●		SWV 313 P (Schmierfett)	75 g je Gelenk	Bei Fettaustritt (Fettablagerungen) am Getriebe nachfetten und neu abdichten. Sichtkontrolle bei 5000 und 15000 km
– Doppelgelenk der Gelenkwelle		×				●	GL 220 (Getriebeöl)	80 + 20 g je Gelenk	
– Radlager vorn und hinten			×			●	SWS 423 (Schmierfett)	70 g je Rad	an der Vorderachse, davon je 6 g in die Staubkappe der Gelenkwelle
– Bolzen für untere Lenkerlagerung (vorn und hinten	×						SWS 423 (Schmier-fett)	nach Bedarf	Bolzen und Rahmenrohr innen säubern, mit Fett einreiben, einbauen und anziehen
– Pedalwelle und Bürsten-abdichtung	×						SWS 423 (Schmierfett)	nach Bedarf	möglichst vor der Winterperiode
– Lenkgetriebe (Zahn- und Schubstange, Ritzel)		×			●		SWS 423 (Schmierfett)	je 50 g (außer Ritzel)	Das alte Schmierfett nach Abnahme der Schutzmanschetten entfernen. Zum Fetten der Schubstange Lenkgetriebe-deckel abnehmen. Eine weitere Demontage ist nicht zulässig.
– Lenksäule		×			●		Vaseline technisch 539 oder SWS 423	nach Bedarf	im Durchgangsbereich Stirnwand-Lenksäule (Manschette)
– Bremsschläuche			×			●[1])			Wechseln
– Bremsflüssigkeit	×						Karipol-Bremsflüssigkeit nach RS 1305-68 oder SAE 70 R 3	≈0,45 l	Wechseln, möglichst im Frühjahr
– Handbremsseil	×						SWS 423 (Schmierfett)	nach Bedarf	möglichst vor der Winterperiode

[1]) In diesem Falle 100000 km

Wichtige Anzugsdrehmomente

Bauteileverbindung	Befestigungselement	Anzugsdrehmoment Nm	(kpm)
– Querlenker vorn, oben	Zylinderschraube M 12 × 140 S 521212100	90 + 5	(9,2 + 0,5)
unten	Bolzen 5301200607	70 + 5 max. zul. 100	(7 + 0,5) (10)
– Querlenker-Kugelgelenk am Lenker	Sechskantschraube M 8 × 12 TGL 0-933 10.9	oben: 22 + 3 unten: 30 + 5	(2,2 + 0,3) (3 + 0,5)
am Schwenklager	Sechskantmutter M 16 × 1,5 TGL 0-936	70 + 10	(7 + 1)
– Spurstangenhebel am Schwenklager	Sechskantschraube M 10 × 45 TGL 0-931 10.9	60 + 5	(6 + 0,5)
– Spurstangenkonus- und Sechskantmutter	Sechskantmutter M 12 × 15 TGL 0-936	25 + 5	(2,5 + 0,5)
– Spurstangenkugelgelenk (Kronenmutter zum Spurstangenhebel)	M 10 × 1 TGL 0-935	30 + 5	(3 + 0,5)
– Bremsscheibe am Radmitnehmer	Sechskantschraube M 8 × 20 TGL 0-933 10.9	23 + 5	(2,3 + 0,5)
– Bremssattel, vorn	Sechskantschraube M 12 × 1,5 × 30 TGL 0-961 10.9	80 + 20	(8 + 2)

Bauteileverbindung	Befestigungselement	Anzugsdrehmoment Nm	(kpm)
– Gelenkwelle am Radmitnehmer (Kronenmutter)	M 16 × 1,5 TGL 0-937	100 + 20 max. zul. 160[1])	(10 + 2) (16)
– Radnabe, vorn	Zylinderschraube M 10 × 30 TGL 0-912	60 + 5	(6 + 0,5)
– Radnabe, hinten	Zylinderschraube M 10 × 60 TGL 0-912	60 + 5	(6 + 0,5)
– Stoßdämpfer, vorn			
oben	2 × Sechskantmutter M 8 TGL 0-934	23 + 5	(2,3 + 0,5)
	1 × Sechskantmutter M 8 TGL 0-934	12 + 3	(1,2 + 0,3)
unten	1 × Sechskantmutter M 10 TGL 0-934	60 + 5	(6 + 0,5)
– Stoßdämpfer, hinten			
oben	Sechskantschraube CM 12 × 1,5 × 50 TGL 0-960	60 + 5	(6 + 0,5)
unten	Sechskantschraube CM 12 × 1,5 × 75 TGL 0-960	60 + 5	(6 + 0,5)
– Schrägpendelachse	Bolzen 5302001005	70 + 5 max. zul. 100	(7 + 0,5) (10)
– Radmitnehmer, hinten	Sechskantschraube M 16 × 1,5 120 S (SpA) Y 0 34 (0-960)	100 + 20 max. zul. 160	(10 + 2) (16)
– Radmuttern	AM 12 × 1,5 TGL 22252	70 + 5	(7 + 0,5)
– Lenkrad	Sechskantschraube M 10 × 20 TGL 0-933	50 + 10	(5 + 1)
– Lenkgetriebe am Rahmen	Sechskantschraube M 8 × 80 TGL 0-931	25 + 3	(2,5 + 0,3)
– Gelenkgewebescheibe	Sechskantschraube M 8 × 30 TGL 0-933 (Mutter selbsthemmend)	25 + 3	(2,5 + 0,3)
– Festsitz des lastabhängigen Druckübersetzers am Rahmen	Sechskantschraube M 8 × 10 TGL 0-933	20 + 1	(2,0 + 0,5)
– am Stabilisator	Sechskantschraube M 10 × 25 TGL 0-933	45 + 1	(4,5 + 0,1)

[1]) Für Weiterdrehen zum Versplinten

3. Instandsetzungsarbeiten am Fahrgestell

3.1. Rahmen

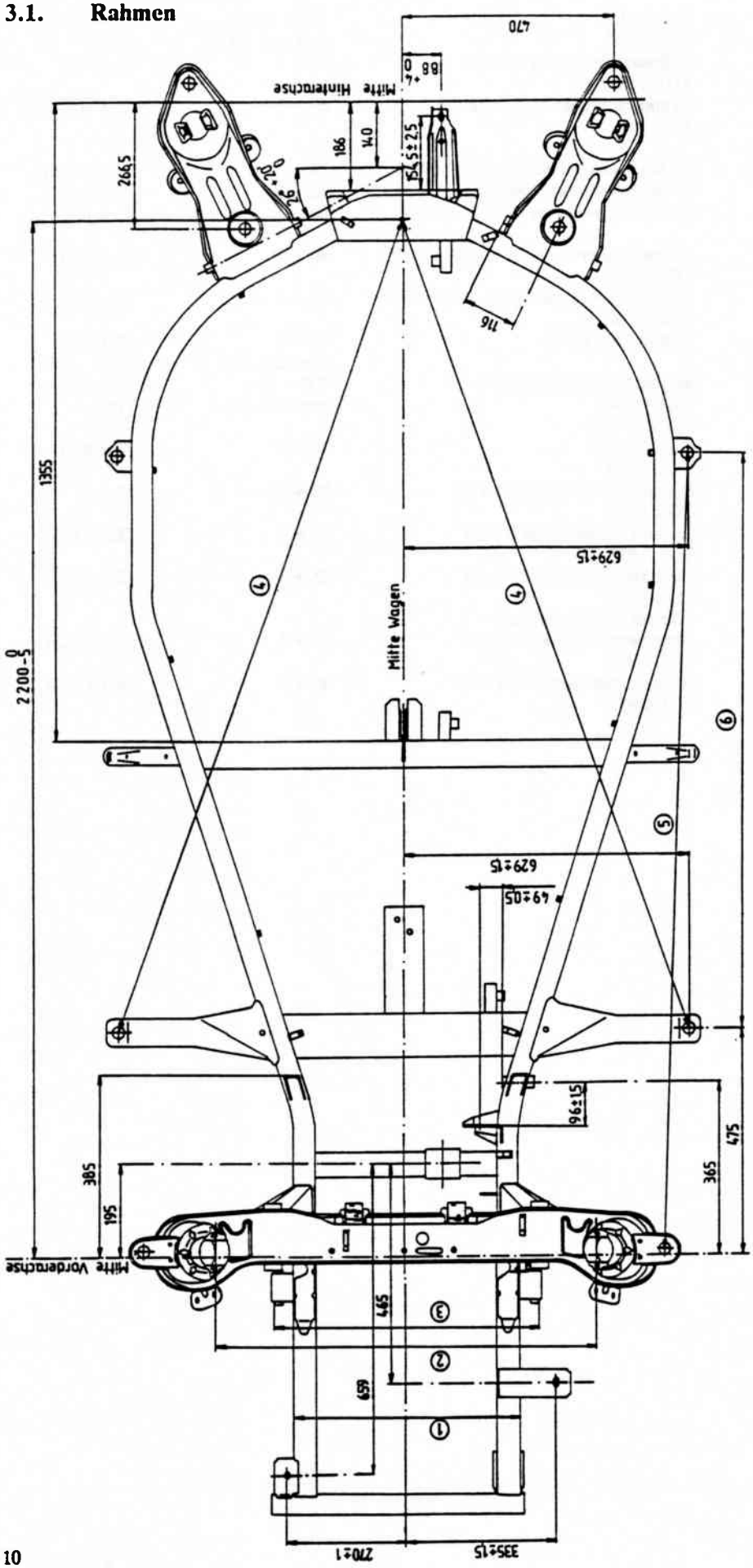


Bild F1. Rahmenabmessungen (mit Prüfmaßen für Grobvermessung)

(1) 506 mm
(2) 843 mm
(3) 594 mm
(4) Die Differenz zwischen rechts und links darf nicht größer als 5 ... 7 mm sein
(5) 1761 mm
(6) 1225 mm

(Das Maß 659 im Bereich vor der Vorderachse ist zu korrigieren in 663,5)

Instandsetzungsarbeiten am Rahmen, die Richt- oder Schweißarbeiten beinhalten, dürfen nur in speziell zugelassenen Werkstätten, die entsprechende Technologien und Ausrüstungen besitzen, ausgeführt werden.
Zur Verschleiß- oder Schadenseinschätzung des Rahmens dient außer der Sichtkontrolle insbesondere das Vermessen.
Die Hauptmaße des Rahmens sind Bild F 1 zu entnehmen.
Zur Grobvermessung dienen insbesondere die Maße (1) bis (6).
Entspricht der Rahmen nicht den Prüfmaßen, dann ist mit abnormalem Reifenverschleiß oder einseitig ziehendem Fahrzeug zu rechnen und Rahmenwechsel zu empfehlen.
Bei größeren Abweichungen von den Prüfmaßen ist zur Gewährleistung der Betriebs- und Verkehrssicherheit des Fahrzeugs unbedingt ein Rahmenwechsel durchzuführen.

3.2. Fußpedalmechanismus

Pedale auswechseln

Bild F2. Pedalmechanismus und Hauptbremszylinderbefestigung
(1) Gummiauflagen
(2) Befestigungsschrauben
(3) Rückzugfeder
(4) Druckfeder
(5) Sicherungsring 18

- Im Fahrgastraum die Pedalgummiüberzüge und Pedalplatten abbauen.
- Nachfolgend die Abdeckblechverschraubung lösen und das Abdeckblech nach der Seite schwenken, ggf. die Schaltstange an der Klemmschelle lösen und das Abdeckblech herausnehmen.
- Sicherungsring 18 (5) und Druckfeder (4) unter Zuhilfenahme des Spezialwerkzeuges W 230035 ausbauen.
- Rückzugsfeder (3) aushängen.
- Gabelkopf des Hauptbremszylinders vom Pedal entfernen (zuvor Splint lösen und Bolzen herausnehmen).
- Bremspedal abnehmen.
- Nach dem Aushängen des Kupplungsseiles ist das Kupplungspedal ebenfalls herausnehmbar.
- Die Pedalwelle kann nach dem Lösen des Sicherungsringes 18 am Kugelschmierkopf mit einem Dorn aus dem Rahmen herausgeschlagen werden.
- Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Dabei ist der Verschleißzustand der vier Pedalbundbuchsen zu überprüfen und die Pedalwelle leicht einzufetten (SWS 423).
- Vor dem Einsetzen der Pedale in die Karosserie sind die Gummiauflagen (1) auf die Pedale aufzustecken.

3.3. Vorderachse

3.3.1. Vorderachse ausbauen

Doppelgelenkwelle und Radantrieb ausbauen

- Vorderachsbefestigungsmuttern und Doppelgelenkwellenverschraubung an den Radmitnehmern leicht lösen.

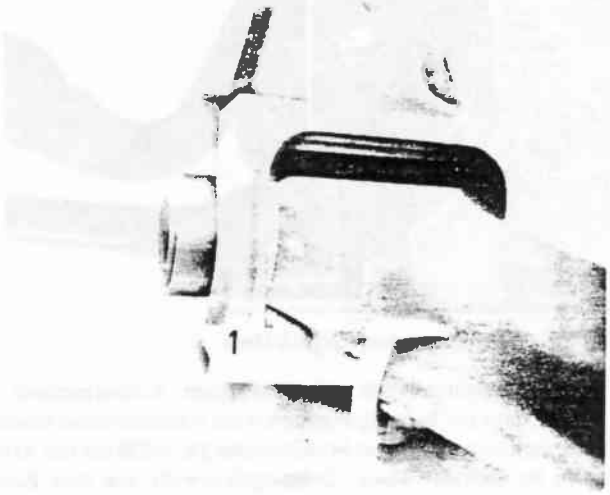


Bild F3. Oberen Querlenker arretieren
(1) Spezialwerkzeug SK 26228 (Ausfederwegbegrenzung)

- Den oberen Querlenker durch Einstecken des Spezialwerkzeuges SK 26228 in den Rahmenausschnitt derart arretieren, daß sich die Querlenker im hochgebockten Zustand nicht absenken können (der Ausbau der Schwenklager wird dadurch begünstigt).
- Fahrzeug hochbocken und die Vorderräder abnehmen.
- Getriebsöl ablassen und in einem sauberen Gefäß auffangen, um es nach der Instandsetzung wieder einzufüllen. Dadurch geht die im Getriebeöl gelöste, verschleißhemmende Schutzgleitschicht nicht verloren. Vor dem Wiedereinfüllen den Magnetstopfen reinigen und das Öl mechanisch säubern (durchsieben).
- Nach dem Lösen der Kronenmutter das äußere Spurstangengelenk mit dem Abzieher W 83583/1 herausdrücken (Bild F 5).
- Die obere Schwenklagerbefestigung am Kugelkopf lösen und das Schwenklager nach unten abziehen und arretieren (Bremsschläuche beachten, Bild F 6).

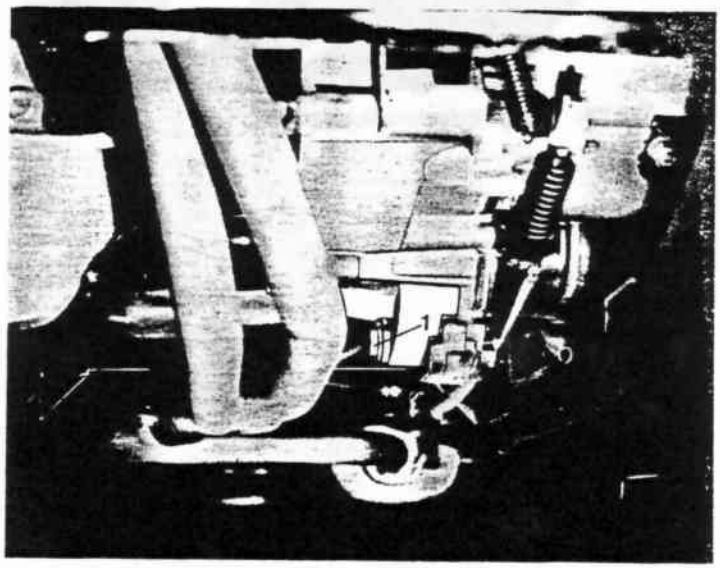


Bild F4. Getriebeölablaßschraube
(1) Verschlußschraube AM 22 × 1.5 mit Dichtring

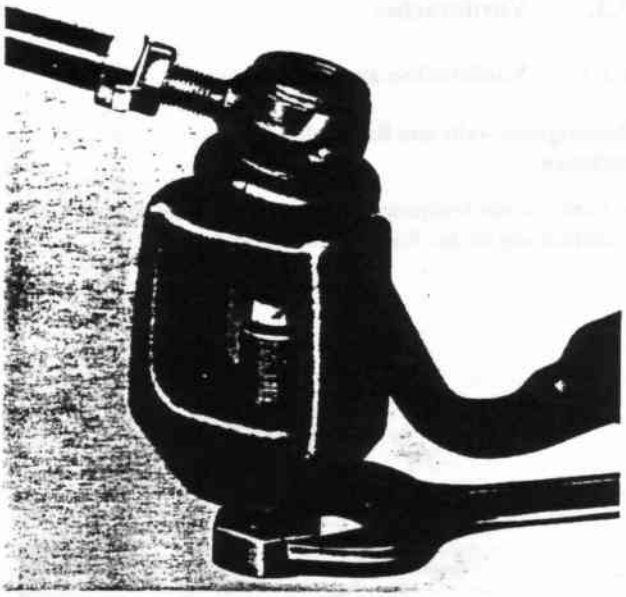


Bild F5. Spurstangenkugelgelenk lösen

- Die Doppelgelenkwelle mit montiertem Achsmitnehmer ausbauen, dazu die Befestigungsmutter am Radmitnehmer abschrauben. Achsmitnehmer mit Montierhebel SK 26229 aus der Arretierung im Getriebe lösen, Doppelgelenkwelle aus dem Radmitnehmer herausziehen und sie nachfolgend durch das Herausziehen des Achsmitnehmers aus der Getriebeführung komplett entfernen.

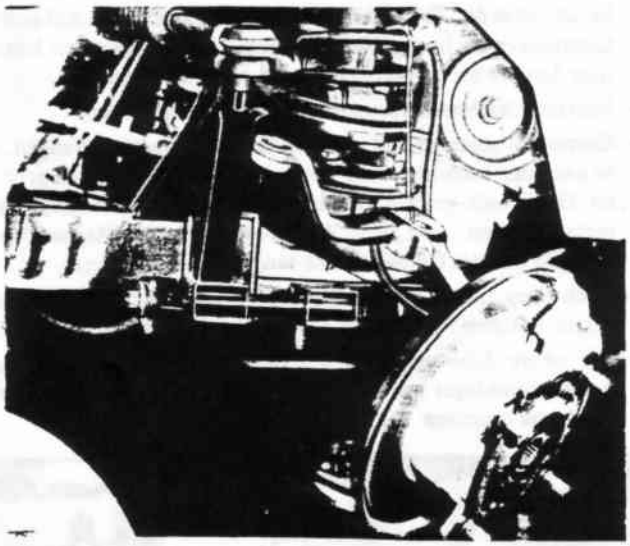


Bild F6. Doppelgelenkwelle ausgebaut

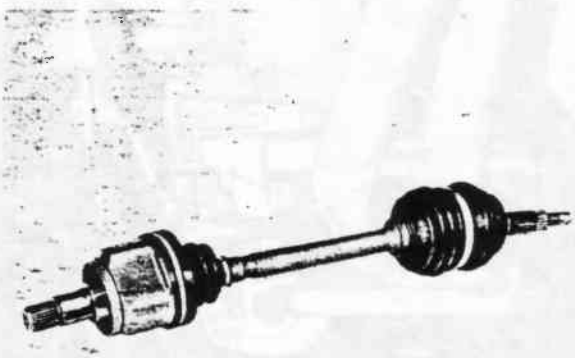


Bild F7. Doppelgelenkwelle mit Achsmitnehmer

- Zum Ausbau des restlichen Radantriebes ist der Bremssattel abzubauen oder die Bremsschläuche sind aus der Rahmenhalterung herauszuschrauben
- Nachfolgend die untere Schwenklagerbefestigung am Kugelgelenk lösen, den unteren Querlenker absenken und den Radantrieb herausnehmen.

Bild F8. Untere Schwenklagerbefestigung lösen

Vordere Stoßdämpfer auswechseln

Das Auswechseln der Stoßdämpfer erfolgt bei belasteter Vorderachse, d. h. das Fahrzeug steht auf den Rädern (mit eingebautem Motor).
Ist das Fahrzeug auf der Hebebühne hochgebockt, dann ist der obere Querlenker gegen ein Absenken mit dem Spezialwerkzeug SK 26228 zu arretieren (Bild F3).
Wird der obere Querlenker auf der Hebebühne, bei unbelasteter Vorderachse, nicht arretiert, dann besteht beim Stoßdämpferausbau die Gefahr des Federherausspringens!
Neue Stoßdämpfer müssen mindestens achsweise gewechselt werden.

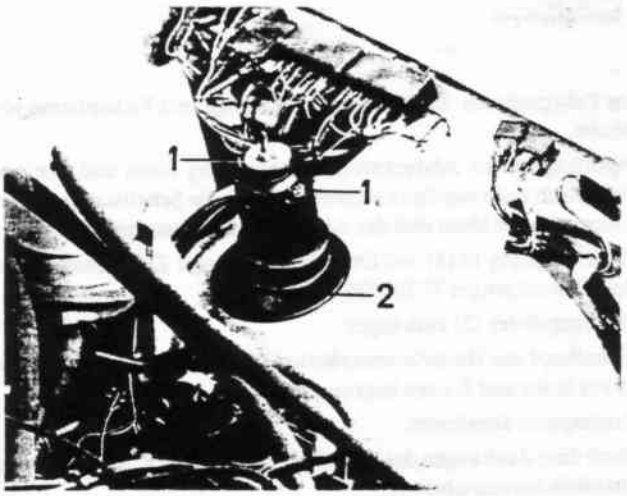


Bild F9. Obere Stoßdämpferbefestigung
(1) Befestigungsmuttern
(2) Gummischutzkappe

- Die untere Stoßdämpferbefestigungsmutter am oberen Querlenker und die oberen zwei Befestigungsmuttern (1) lösen und den Stoßdämpfer nach oben aus dem Fahrzeug herausnehmen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Dabei ist zu beachten, daß die untere Stoßdämpferhalterung mit

einem Winkel von 18 ... 20° zum Stoßdämpfer montiert wird (Lehre W 230023/1).

Ein Austausch der einzelnen oberen Halteelemente ist entsprechend Bild F10 ebenfalls möglich. Zu beachten ist, daß der Gummipuffer mit Bund (4) in die Bohrung des Halteblleches (2) eingesetzt wird.

Bild F10. Obere Stoßdämpferhalteelemente
(1) Gummipuffer
(2) Halteblech
(3) Zapfen zum Gegenhalten
(4) Gummipuffer mit Bund
(5) Sechskantmutter

Vorderfeder auswechseln

- Die obere Querlenkerarretierung SK 26228 montieren, Fahrzeug hochbocken, Vorderrad abnehmen und die Stoßdämpfer ausbauen.

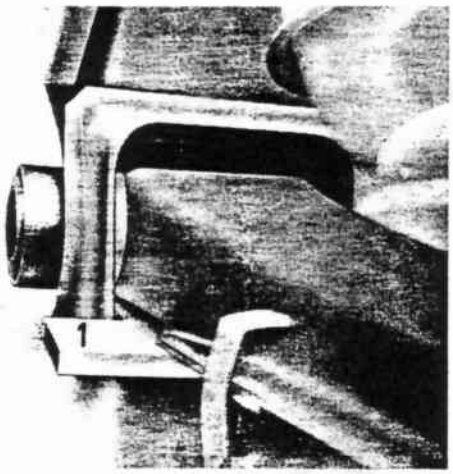


Bild F11. Oberen Querlenker arretieren
(1) Spezialwerkzeug SK 26228 (Ausfederwegbegrenzung)

- Die Federspannvorrichtung W 230022/1 von oben durch die Stoßdämpferhalterung einführen und die zwei Haken in die Feder einsetzen. Die durch die Federsteigung vorhandene Höhendifferenz je Federwindung wird durch den langen und kurzen Haken der Spannvorrichtung ausgeglichen.
  Vorderfeder soweit spannen, daß die zwei Halteklammern eingesetzt werden können.
- Die kurze Halteklammer über sechs Federwindungen und die lange Halteklammer der kurzen gegenüberliegend einsetzen, dabei jedoch 90° versetzt zu den Haken der Spannvorrichtung. Die mit Halteklammern versehene Feder darf nur kurzfristig in dieser Form gelagert werden.

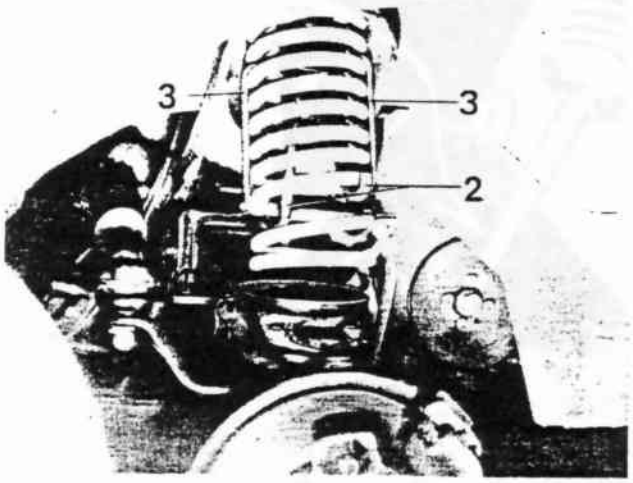


Bild F12. Federspannvorrichtung montieren
(1) Ausfederwegbegrenzung
(2) Federspannvorrichtung
(3) Halteklammern

Achtung! Auf ordnungsgemäße Arretierung der Haken und Halteklammern achten – Unfallgefahr!

- Federspannvorrichtung entspannen und ausbauen.
- Die alte Feder herausnehmen und die neue, mit Halteklammern vorgespannte und mit dem oberen Gummiformring versehene Feder einsetzen.
- Federspannvorrichtung montieren, die neue Feder spannen und die Halteklammern abnehmen. Die neue Feder entspannen und die Spannvorrichtung ausbauen (auf ordnungsgemäßen Sitz der Feder oben und unten achten!).
- Stoßdämpfer einbauen.
- Vorderrad montieren, Fahrzeug absenken und die Querlenkerarretierung herausnehmen.

Das Federsortiment, die Einbaulage und die Gummiformringzuordnung sind Abschnitt 3.5. zu entnehmen.

Querlenker ausbauen

Der Radantrieb mit Doppelgelenkwelle ist ausgebaut.
Die Kronenmutter am unteren Querlenkerbolzen entsplinten und lösen. Den Bolzen herausschlagen und den unteren Querlenker abnehmen.

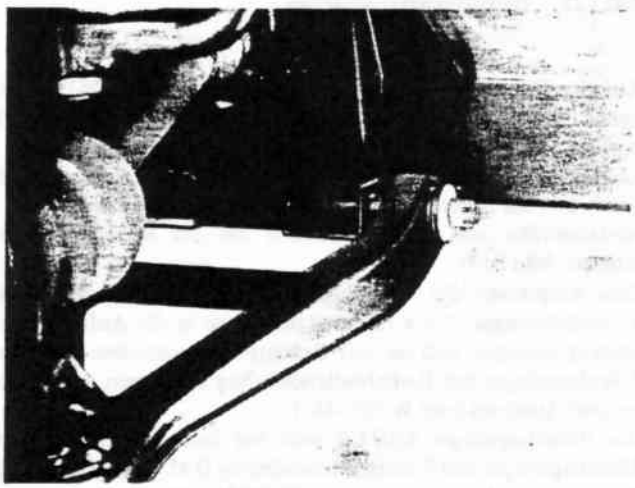


Bild F13. Unteren Querlenker lösen

Bild F 14. Oberen Querlenker lösen

Die vordere Feder und den Stoßdämpfer ausbauen. Die Befestigungsmutter an der Zylinderschraube des oberen Querlenkers lösen, die Zylinderschraube herausschlagen und den oberen Querlenker abnehmen, ggf. leicht heraushebeln.
Die Gummifeder kann durch leichte Kippbewegung herausgenommen werden.

3.3.2. Vorderradantrieb und Querlenker zerlegen

Bei noch nicht gelöster Kronenmutter am Radmitnehmer diese entsplinten und lösen.

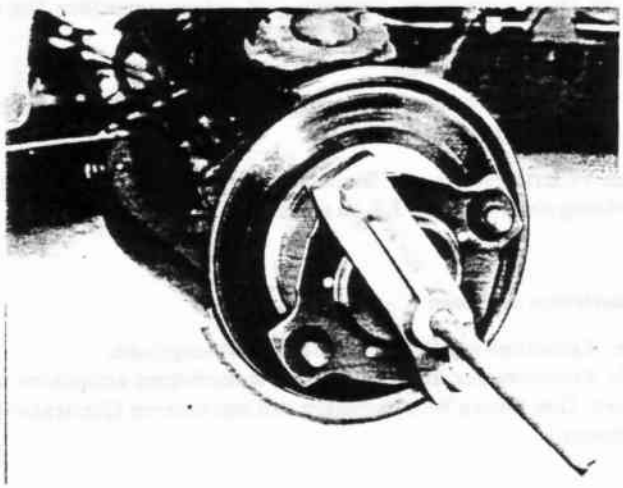


Bild F 15. Radmitnehmer abziehen

Radmitnehmer und Bremsscheibe mit Abzieher W 210633/1 entfernen. Behelfsmäßig kann der Radmitnehmer von der Schwenklagerseite mit einem Weichmetalldorn herausgeschlagen werden.
Radnabe nach dem Abschrauben der vier Zylinderschrauben abziehen und das Schutzblech der Scheibenbremse abheben.
Abstandshülse und Ausgleichscheibe aus der Radnabe herausnehmen (Bild F 17).
Zum Auspressen des Rillenkugellagers 6009 C2 und des Radialwellendichtringes D 55 × 75 die Radnabe so in die Aufnahmevorrichtung einlegen, daß die vier Befestigungsaugen oben aufliegen. Rillenkugellager mit Radialwellendichtring zusammen herauspressen (mit Ausdrückdorn W 210744/1).
Das Rillenkugellager 6307 C2 sitzt nur halb im Schwenklager, Rillenkugellager und Radialwellendichtring D 45 × 60 × 7 lassen sich zusammen mit dem Ausdrückdorn W 210744/1 herauspressen.

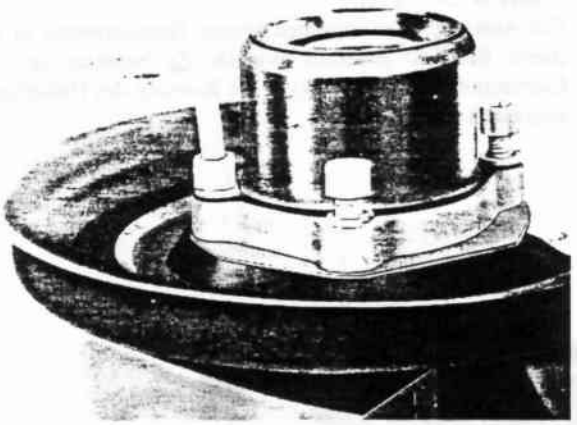


Bild F 16. Radnabe lösen

Bild F 17. Radnabe zerlegen

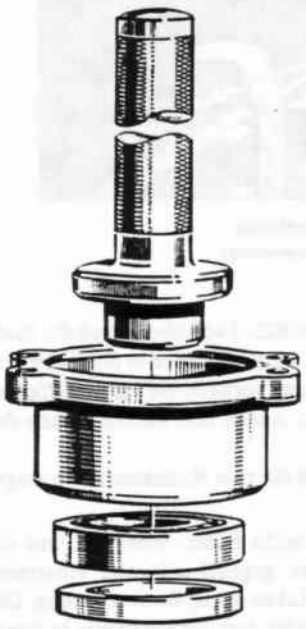


Bild F 18. Radnabe zerlegen

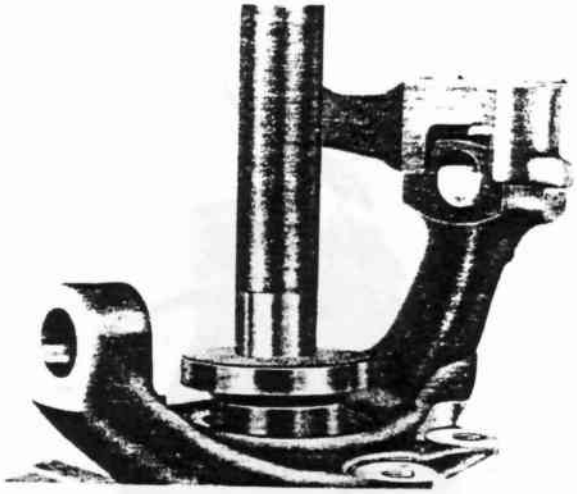


Bild F 19. Rillenkugellager 6307 entfernen

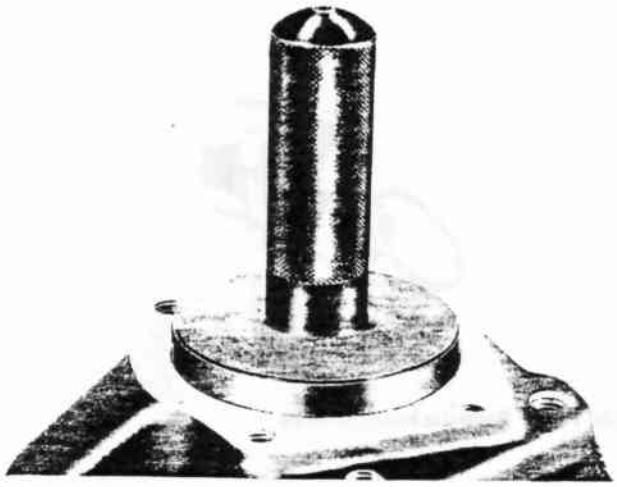


Bild F 21. Schwenklager komplettieren

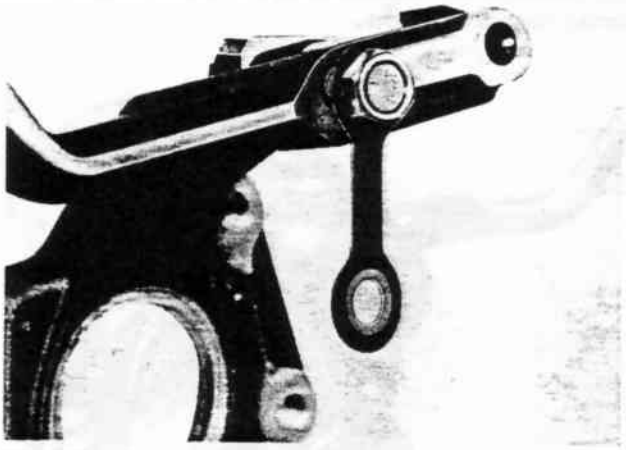


Bild F 20. Spurstangenhebel abbauen

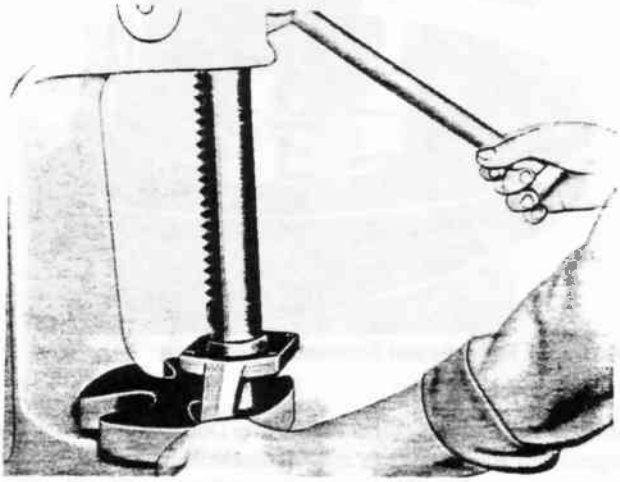


Bild F 22. Schwenklager komplettieren

Der Spurstangenhebel ist nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben (zuvor Sicherungsblech öffnen) von den Führungsflächen abnehmbar.
Die Kugelgelenke an den Querlenkern können nach dem Lösen der Sicherungsbleche (nur unten) und der Befestigungsschrauben herausgenommen werden.
Die im Rahmen angeordneten Lagerelemente des oberen Querlenkers und die Lagerelemente im unteren Querlenker können mit einem geeigneten Hilfswerkzeug herausgeschlagen werden. Für die obere Querlenkerlagerung kann ebenfalls die Ausziehvorrichtung SK 26256 verwendet werden.

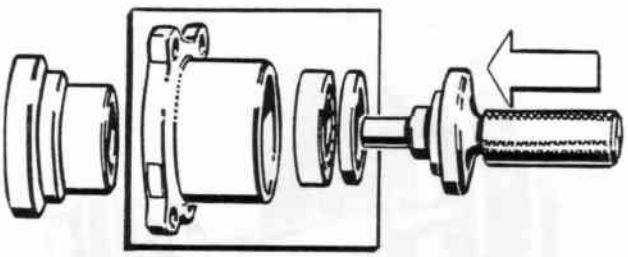


Bild F 23. Radnabe komplettieren

3.3.3. Vorderradantrieb und Querlenker zusammenbauen

Vorderradantrieb

In das Schwenklager den Radialwellendichtring D 45 × 60 × 7 mit dem Eindrückdorn W 210747 bis zu Beginn der Bauteilfase (radseitig) einpressen. Die Dichtringinnenlippe ist leicht mit SWS 423 zu bestreichen.
Rillenkugellager 6307 C2 mit Schmierfett SWS 423 einfetten und mit dem Eindrückdorn W 210749 in das Schwenklager eindrücken.

In die Radnabe das gefettete Rillenkugellager 6009 C2 und den Radialwellendichtring D 55 × 75 mit Eindrückdorn W 216744 einpressen.
Radnabe mit 70 g Schmierfett füllen. Die Dichtringinnenlippe ist ebenfalls leicht mit Fett zu bestreichen.
Abstandshülse und Ausgleichscheibe – mit der Wulst in die Aussparung – in die Radnabe einlegen.
Schwenklager in einen Schraubstock mit Weichmetallbacken einspannen. Schutzblech der Scheibenbremse und die komplettierte Radnabe auf das Schwenklager aufstecken und die vier Befestigungsschrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 60 + 5 Nm anziehen.

Bild F24. Radnabe komplettieren

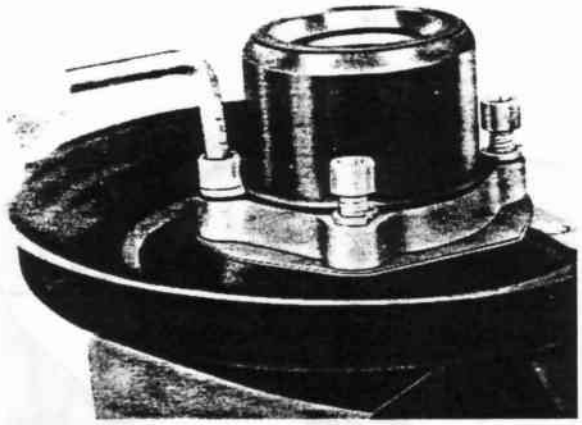


Bild F25. Radnabe und Schutzblech montieren

Abstandshülse mit Schraubendreher oder Dorn zentrieren und nachfolgend den Radmitnehmer mit Bremsscheibe in die Radnabe einstecken, gegebenenfalls mit einem Gummihammer einschlagen.

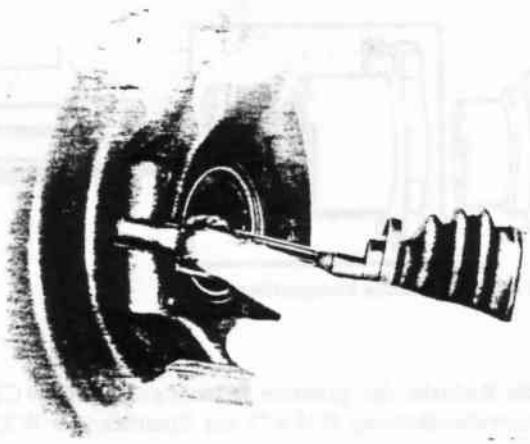


Bild F26. Doppelgelenkwelle einführen

Mitnehmerverzahnung der Doppelgelenkwelle fetten und die Staubkappe mit etwa 6 g Schmierfett SWS 423 füllen. Nachfolgend die Doppelgelenkwelle von der Schwenklagerseite aus in die Radlagerung einführen (gegebenenfalls unter Verwendung der Einzugsvorrichtung SK 26232).
Achsmitnehmer mit erneuerter Fettfüllung (SWV 313P, 75 g) an die Doppelgelenkwelle montieren.

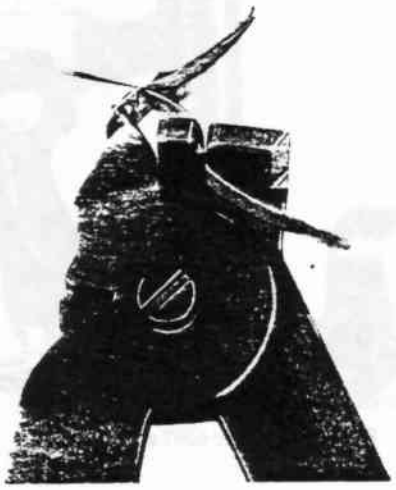


Bild F27. Montagezange

Zum Befestigen des Schlauchbandes am Achsmitnehmer wird die Montagezange II verwendet.

Bild F28. Spurstangenhebel montieren

Spurstangenhebel aufstecken, Sicherungsblech auflegen und die zwei Befestigungsschrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 60 + 5 Nm anziehen und sichern.

Achtung! Nur fahrzeugtypgerechte Spurstangenhebel verwenden.
Das Abstandsmaß zwischen Anlagefläche zum Schwenklager und Mitte Bohrung zur Aufnahme des Spurstangengelenkes muß 47 mm betragen. Dazu wird empfohlen, den Spurstangenhebel mit der Anlagefläche auf eine waagerechte Unterlage aufzustellen und mit einem 90°-Anschlagwinkel, mit Millimeterteilung, das Maß zu ermitteln.

Querlenker

Die neuen, unteren Querlenkerlagerelemente (Silentgummipuffer und Silentrohr) sind mit dem Eindrückdorn SK 13941 von der Lenkeraußenseite bis zum Gummibund einzudrücken. Je nach Gummicharge ist der Eindrückdorn 1, 2 oder 3 zu verwenden (Bild F29). Das Silentrohr schließt mit dem äußeren Gummibundrand ab. Vor der Montage ist der Gummipuffer mit einer wäßrigen Gleitmittellösung (diese darf nicht mineralölhaltig sein!) zu be-

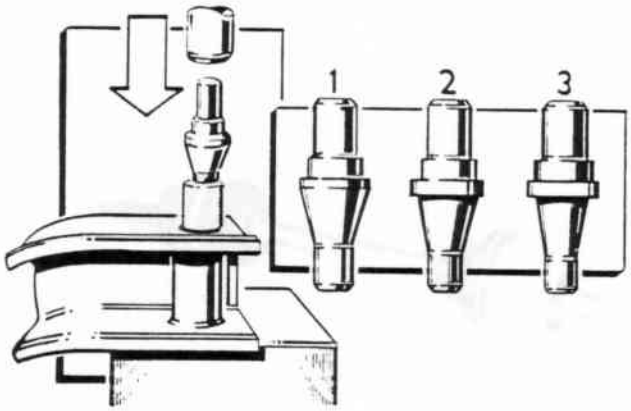


Bild F29. Untere Querlenkerlagerelemente montieren

netzen. Die vorderen und hinteren Lagerelemente des unteren Querlenkers sind identisch, also austauschbar.

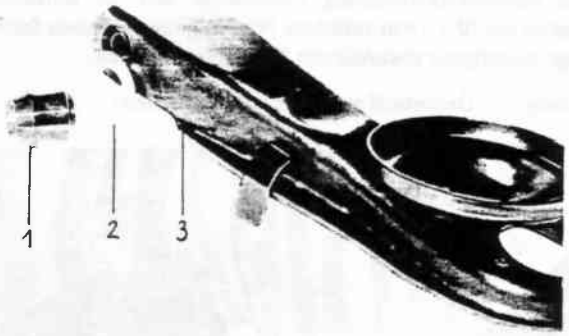


Bild F30. Anordnung der oberen Querlenkerlagerbuchsen
(1) Querlenkerbuchse (wird in den Rahmen eingezogen)
(2) Lagerbuchse (wird mit Fett zwischen Buchse und Querlenker montiert)
(3) Oberer Querlenker

Die mit der bereits genannten wäßrigen Gleitmittellösung benetzten neuen oberen Querlenkerbuchsen sind mit der Vorrichtung SK 26256 in den Rahmen einzuziehen. Es ist dabei zu beachten, daß sie etwa 3 mm nach innen über die Rahmenlagerführung überstehen (zur Zentrierung des Querlenkers).

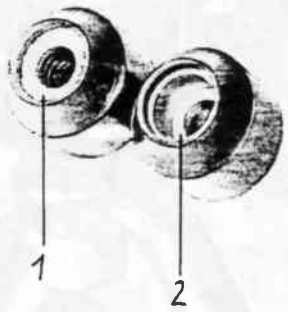


Bild F31. Obere Querlenkerbuchsen
(1) Vordere Buchse (in Fahrtrichtung)
(2) Hintere Buchse (zur Aufnahme des Zylinderschraubenkopfes)

Zu beachten ist, daß die vordere und hintere Buchse nicht identisch und nicht austauschbar sind. Die hintere Buchse (in Fahrtrichtung gesehen) dient zur Aufnahme des Zylinderschraubenkopfes.

Bild F32. Querlenker – Kugelgelenk montieren

Kugelgelenke an den oberen und unteren Querlenker anschrauben und mit einem Anzugsdrehmoment von 22 + 3 Nm (oben) und 30 + 5 Nm (unten) anziehen.

Achtung! Die Kugelgelenkbefestigungsschrauben am unteren Querlenker sind mit dem Sicherungsblech zu sichern.

Bei defekter Kugelgelenkmanschette den Balgraum säubern, an der Gelenkunterseite mit Fett SWS 423 versiegeln und eine neue Manschette aufziehen.

Bild F33. Querlenker – Kugelgelenk

3.3.4. Vorderachse einbauen

Querlenker montieren

Unteren Querlenker einbauen. Dazu die Scheibe mit der großen Bohrung auf den Bolzen aufstecken, den Bolzen und das Lagerinnenrohr leicht mit Schmierfett SWS 423 einfetten und anschließend den Bolzen von vorn (entgegen der Fahrtrichtung) in den Querlenker und Rahmen einschieben. Auf das herausragende Bolzenende die Scheibe mit kleinem Bohrungsdurchmesser aufstecken und die Kronenmutter anheften (noch nicht anziehen!).
Die Lagerelemente für den oberen Querlenker sind in den Rahmen bereits eingesetzt worden. Die zwei Plastanlaufscheiben werden auf der dem Querlenker zugewandten Seite leicht eingefettet und auf die Rahmenrohre aufgesetzt. Den oberen Querlenker in die Rahmen- bzw. Buchsenführung einsetzen, gegebenenfalls hineinhebeln. Zylinderschraube von hinten in die Querlenkerführung einschieben und anheften.

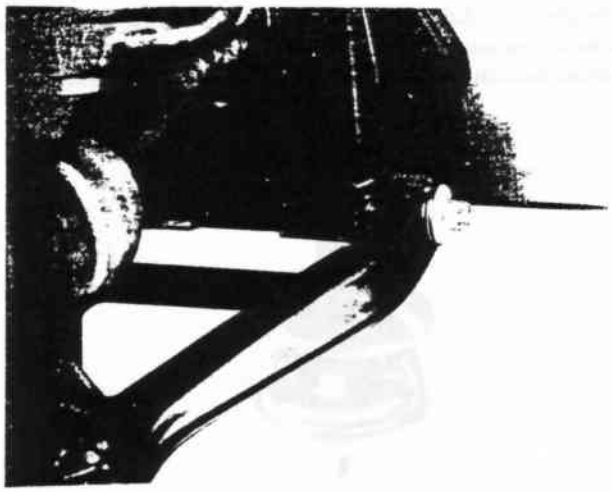


Bild F34. Unteren Querlenker befestigen

Bild F35. Oberen Querlenker befestigen

Die gespannte und mit den Halteklammern gesicherte Vorderfeder wird eingebaut, jedoch noch nicht entspannt. Die Federspannvorrichtung W 230022/1 wird in das Fahrzeug eingesetzt und die Feder wird durch sie soweit gespannt, bis die Halteklammern herausgenommen werden können. Anschließend wird der obere Querlenker mit dem Werkzeug SK 26228 arretiert und die Vorderfeder entspannt. Nach dem Herausnehmen der Federspannvorrichtung kann der Stoßdämpfer montiert werden.
Das Federsortiment, die Einbaulage und die Gummiformringzuordnung sind Abschnitt 3.5. zu entnehmen.

Vorderradantrieb montieren

Wurde nur die Doppelgelenkwelle ausgebaut, dann ist beim Wiedereinbau zunächst der mit neuem Fett gefüllte und an die Gelenkwelle montierte Achsmitnehmer leicht in die Getriebeführung einzustekken. Nachfolgend die Gelenkwelle in den Radmitnehmer einführen und abschließend den Achsmitnehmer durch das Einrasten des Sprengringes, der bei jeder Demontage auszuwechseln ist, in die Arretierung bringen. Das Einführen der Gelenkwelle in den Radmitnehmer kann durch Zuhilfenahme der Einziehvorrichtung SK 26232 erfolgen.
Wird der komplette Radantrieb montiert, dann ist wie folgt zu verfahren:

- Radantrieb mit der unteren Schwenklagerbohrung auf den gefetteten Kugelgelenkschaft aufsetzen und das Schwenklager mit Federring und Befestigungsmutter anheften.

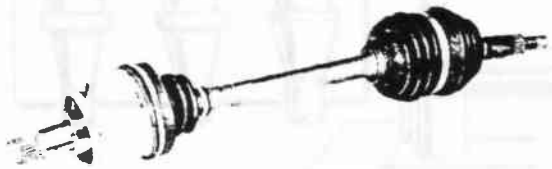


Bild F36. Doppelgelenkwelle mit Achsmitnehmer

- Die Gelenkwelle mit Achsmitnehmer zuerst in die Getriebeführung einstecken und dann in den Radmitnehmer, ggf. unter Zuhilfenahme der Einziehvorrichtung SK 26232. (Der Sicherungsring am Achsmitnehmer ist bei jeder Demontage zu erneuern!)
- Den oberen Querlenker mit dem gefetteten Kugelgelenkschaft in die Schwenklagerbohrung einschieben und die Befestigungsmutter mit 70 + 5 Nm anziehen. Nachfolgend die untere Schwenklagerbefestigung ebenfalls mit 70 + 5 Nm anziehen.

Achtung! Getriebeöl auffüllen nicht vergessen!

Bild F37. Untere Schwenklagerbefestigung

Bild F38. Spurstangenkugelgelenk montieren

Das äußere Spurstangenkugelgelenk am Spurstangenhebel montieren und mit 30 + 5 Nm anziehen. Anschließend mit Splint sichern. Bei vorher abgebautem Bremssattel diesen wieder montieren.

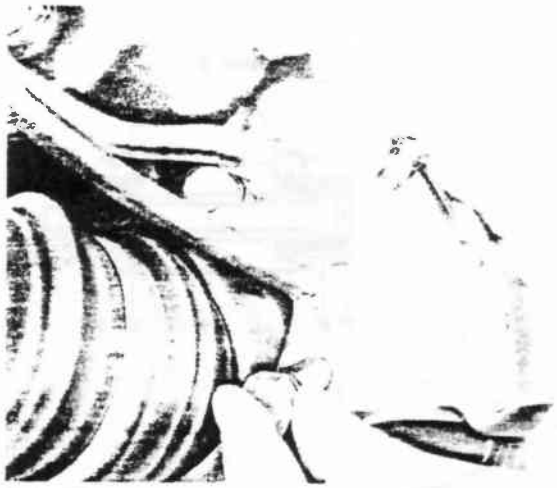


Bild F39. Bremssattel montieren

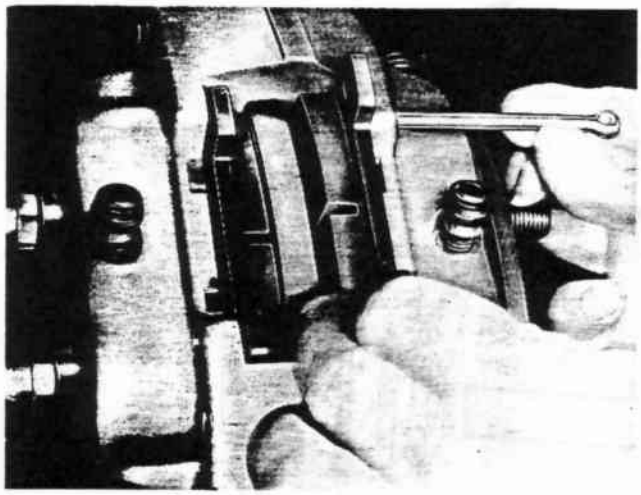


Bild F40. Bremsbeläge montieren

Bei vorher ausgebauten Bremsbelägen diese wieder, entsprechend ihrer Einbaukennzeichnung, einbauen. Dazu die Bremskolben mit dem Spreizhebel SK 10950 zurückschieben.
Neue Splinte 5 × 80 und Haltebügel montieren.
Die Räder sind montiert und das Fahrzeug steht auf den Rädern.

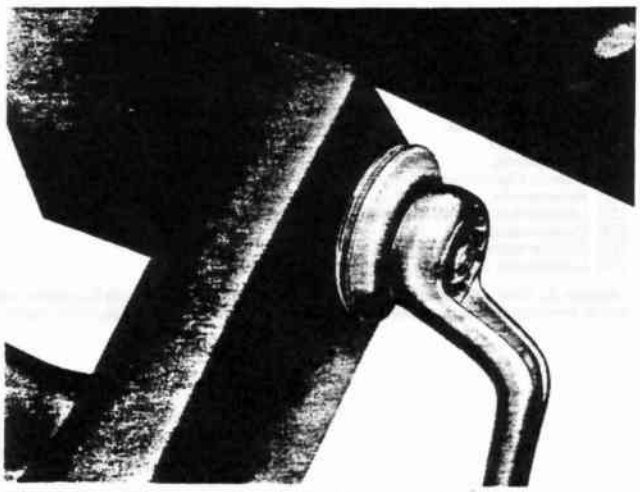


Bild F41. Untere Querlenkerbolzen anziehen

Die Kronenmutter des unteren Querlenkers mit 70 + 5 Nm anziehen und mit dem Splint 3,2 × 22 sichern.
Die obere Querlenkerbefestigung mit 100 + 5 Nm am fahrbereiten Fahrzeug anziehen. Ein Nachziehen der Bolzen ist nach den ersten 5000 Fahrkilometern erforderlich.
Anschließend ist das Getriebeöl wieder aufzufüllen (etwa 1,1 l GL 100).

3.3.5. Doppelgelenkwellen

Die Instandsetzung der unterschiedlich langen Doppelgelenkwellen beschränkt sich in der Regel auf den Manschettenwechsel und den Austausch des Zapfensternes.

Manschetten und Zapfenstern auswechseln

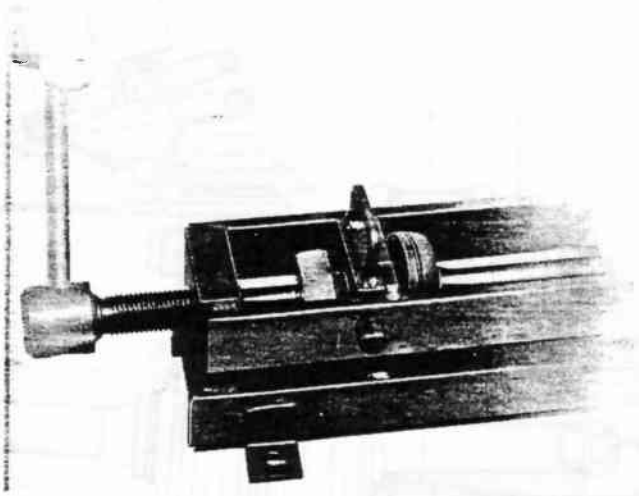


Bild F42. Zapfenstern abziehen

Sprengring am Zapfenstern entfernen und den Zapfenstern mit der Abziehvorrichtung SK 10126 abziehen (Lagernadeln vor dem Herausfallen sichern!).
Schlauchband von der Manschette entfernen und diese abziehen.

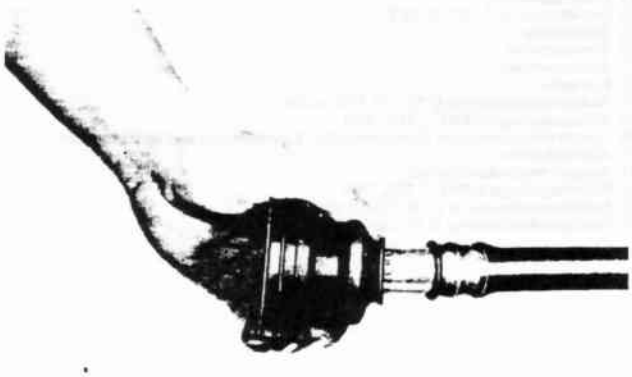


Bild F43. Manschette abziehen

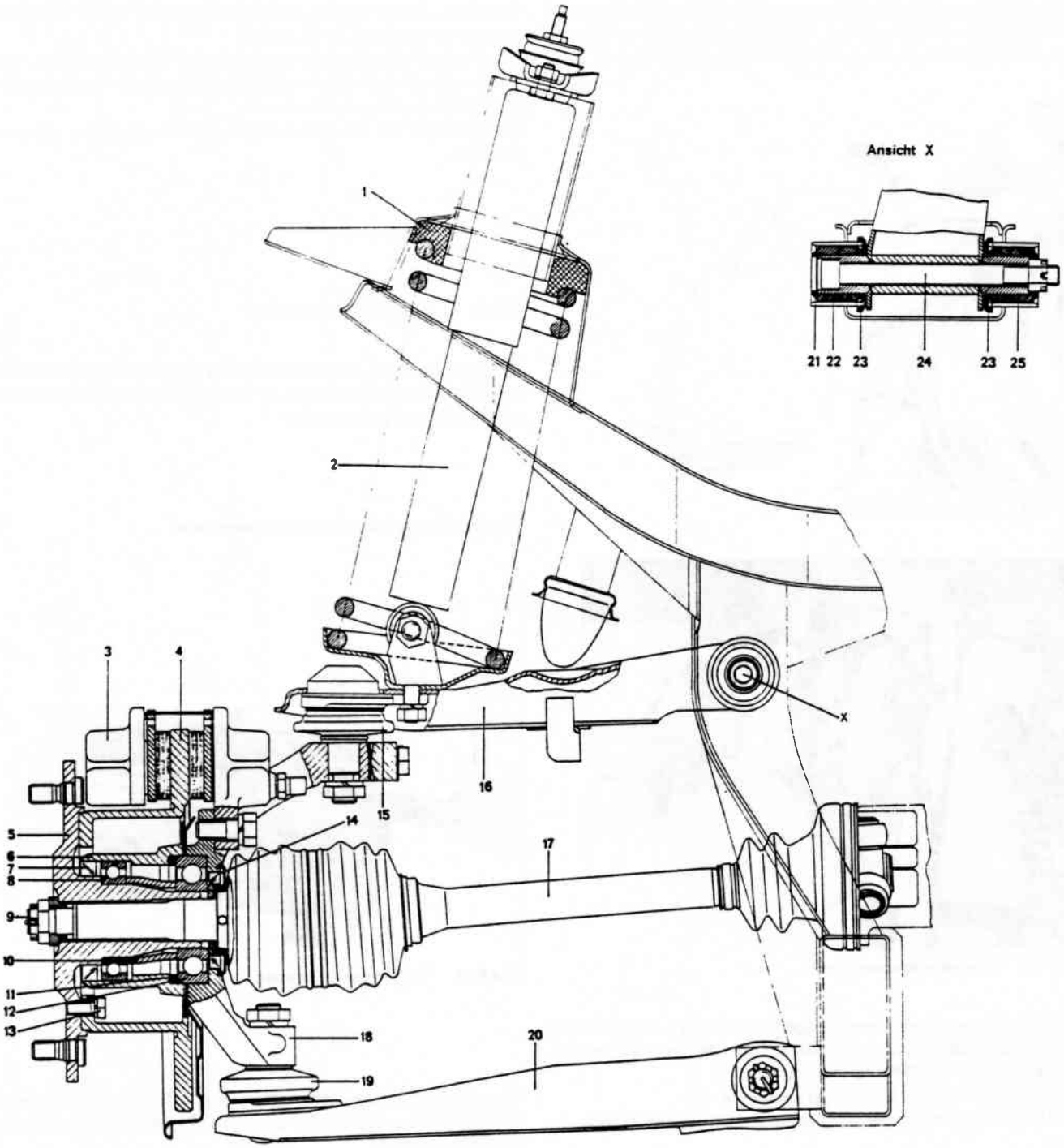


Bild F44. Schnittdarstellung der Vorderachse, links (in Fahrtrichtung)

(1) Gummiformring
(2) Stoßdämpfer B 2-147-10/50 Z
(3) Bremssattel
(4) Bremsscheibe
(5) Radmitnehmer
(6) Radnabe
(7) Radialwellendichtring D 55 × 75 TGL 16454
(8) Rillenkugellager 6009 C 2 TGL 2981
(9) Gelenkwellenende (mit Zentrierscheibe, Kronenmutter und Splint arretiert)
(10) Abstandshülse
(11) Ausgleichsscheibe (Gummi)
(12) Rillenkugellager 6307 C 2 TGL 2981
(13) Sechskantschraube M 8 × 20 TGL 0-933
(14) Radialwellendichtring D 45 × 60 × 7 TGL 16454
(15) Kugelgelenk
(16) Oberer Querlenker
(17) Doppelgelenkwelle
(18) Schwenklager
(19) Kugelgelenk
(20) Unterer Querlenker
(21) Rahmenrohr
(22) Lagerbuchse für oberen Querlenker (Schraubenkopfseite)
(23) Plastanlaufscheibe
(24) Zylinderschraube M 12 × 140 S
(25) Lagerbuchse für oberen Querlenker (Kronenmutterseite)

(Ansicht X: Obere Querlenkerlagerung, die in Fahrtrichtung zeigende Kronenmutter wurde zwischenzeitlich durch eine normale Sechskantmutter M 12 TGL 0-934 ersetzt)

Bild F45. Sprengring lösen

Sprengring und Schlauchband an der Manschette für das Doppelgelenk entfernen und die innere (getriebeseitige) Manschette abziehen.

Bild F46. Abzieher W 211455 montieren

Die beiden Hälften des Abziehers W 211455 um die Staubkappe (Spritzring) legen und verschrauben.

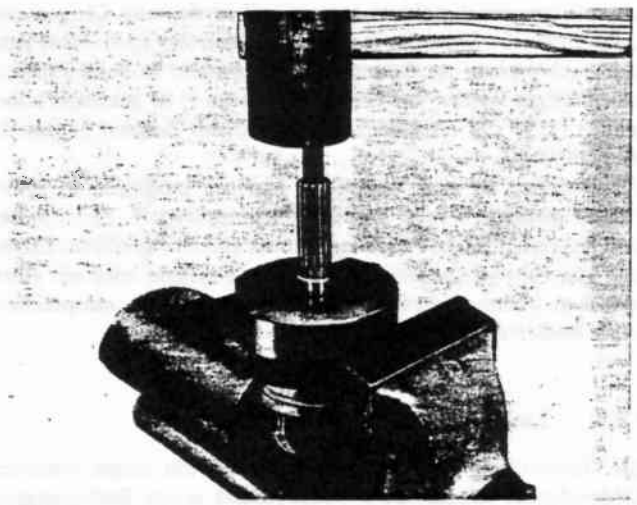


Bild F47. Staubkappe entfernen

Gelenkwelle mit dem Abzieher W 211455 in den Schraubstock einlegen und mit einem Gummihammer die Gelenkwelle aus der Staubkappe herausschlagen.

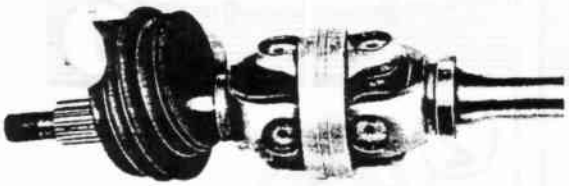


Bild F48. Manschette abziehen

Die zweite Manschette entfernen.
Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage, wobei die Staubkappe mit dem Einschlagdorn des Abziehers W 211455 eingeschlagen und der Zapfenstern mit der Vorrichtung SK 10126 aufgepreßt wird.
In die Manschetten am Doppelgelenk sind etwa 80 ml Getriebeöl GL 220 einzufüllen. Die Staubkappen sind mit je 6 g und die Achsmitnehmer mit je 75 g Schmierfett SWC 423 B zu füllen.

3.3.6. Achsgeometrie an der Vorderachse überprüfen und einstellen

Die Einstellarbeiten erfolgen am fahrfertigen Fahrzeug. Wenn kein optisches Achsmeß- und Einstellgerät zur Verfügung steht, kann die Vorspur in nachstehender Weise überprüft und eingestellt werden:
Den Wagen auf eine ebene Fläche stellen, die Vorderräder des Wagens genau in Geradeausstellung bringen und den Wagen etwas vor- oder zurückschieben, damit in den Vorderachs- und Lenkungsteilen sowie Reifen keinerlei Vorspannung vorhanden ist.
Vorspureinstellehre W 80353 in der Länge so einstellen, daß die Lehre an den Reifen vorbeigeht. Die beiden Stifte der rechts und links in Höhe der Nabenmitte eingestellten Lehre an die äußerste Stelle des Felgenrandes einstellen (beide Stifte an den Felgenrand anliegen lassen). Einen Stift festklemmen und am anderen Stift die aus der Halterung herausragende Länge genau messen.
In Höhe der Meßstellen an beiden Reifen einen Kreidestrich anbringen. Die Einstellehre vorsichtig abnehmen (den festgeklemmten Stift nicht verstellen) und den Wagen um eine halbe Reifenumdrehung verschieben, bis der Kreidestrich wieder genau auf Mitte Nabe steht. Einstellehre wieder am Kreidestrich ansetzen, festen Stift am Felgenrand anliegen lassen und am anderen Stift wieder die genaue Länge messen. Einstellmaße siehe Kapitel 1. Technische Daten.

Einstellung der Spur:

Entspricht die Messung nicht den angegebenen Werten, dann muß die Spurstange durch Drehen an den Schlüsselflächen verkürzt oder verlängert werden (siehe auch Abschnitt 3.3.7.). Zur Einhaltung des Lenkdifferenzwinkels ist zu beachten, daß beide Spurstangen gleich lang eingestellt werden. Nach dem Einstellen die Spurstange festziehen und sichern (Bild 51).

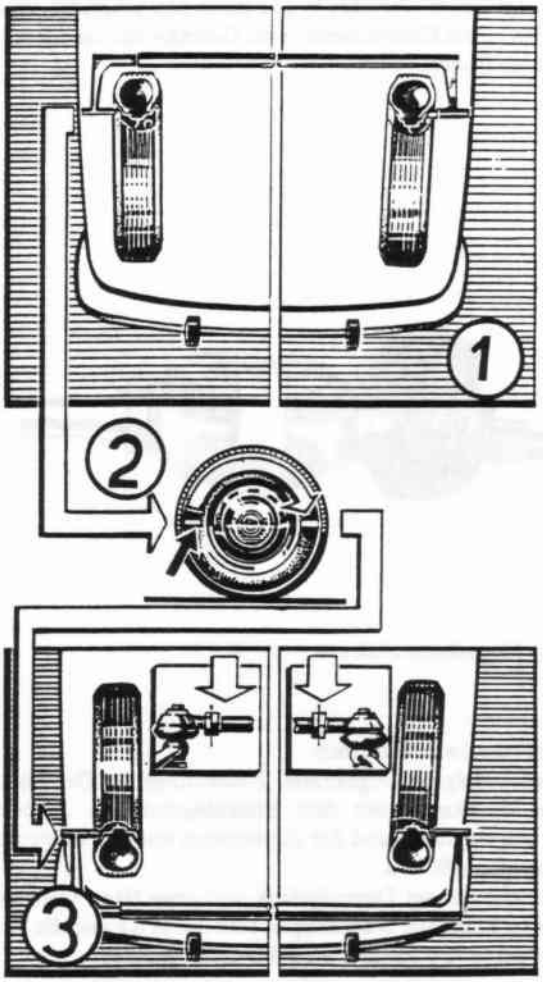


Bild F49. Vorspur einstellen

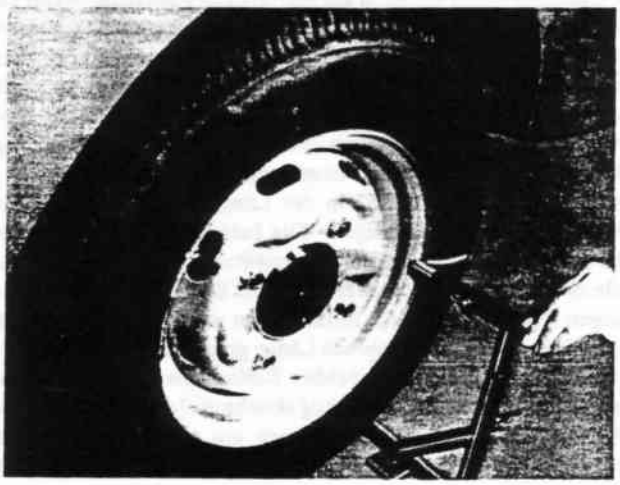


Bild F50. Vorspur einstellen

Sturz

Der Sturz beträgt je Rad $0° \pm\frac{20'}{50'}$ (im fahrfertigen Zustand). Der Unterschied des Sturzes beider Räder zueinander darf nicht mehr als 1° betragen.

Die Sturzmessung muß am fahrfertigen Fahrzeug vorgenommen und auf waagerechtem ebenem Boden folgendermaßen ausgeführt werden:

- Vorderräder hochbocken. Felgenschlag überprüfen. Die Felgen

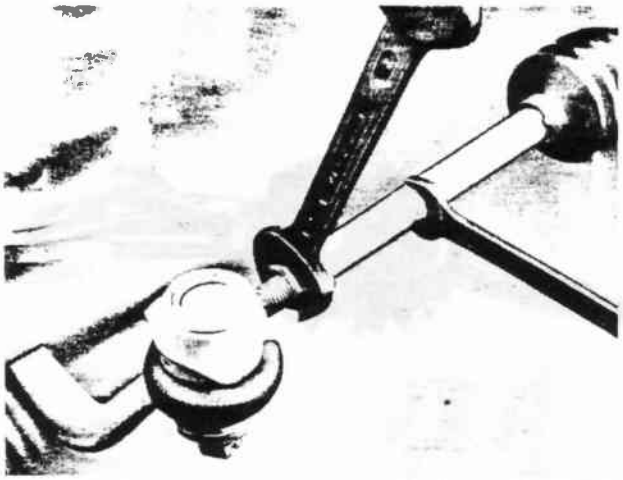


Bild F51. Vorspur einstellen

dürfen höchstens 1.5 mm Schlag haben, sonst ist das Scheibenrad auszuwechseln.

- Durch horizontales Drücken des Rades feststellen, ob die Radlagerung oder die Kugelgelenke an den Querlenkern ausgeschlagen sind. (Radlagerung und Kugelgelenke müssen in einwandfreiem Zustand sein.) Auch die Bundbuchsen der Lenkerlagerung dürfen nicht ausgeschlagen sein.
- Vorderräder wieder ablassen und in Geradeausstellung bringen. Sturz der beiden Räder mit Radsturzprüfgerät oder optischem Achsmeßgerät (Handhabung entsprechend seiner Bedienungsanleitung) messen.
  Bei der Messung darauf achten, daß der Abstand vom Boden bis zu den Lagerrohren der unteren Querlenker rechts und links gleich groß ist. Abweichungen bis 5 mm durch einseitige Belastung ausgleichen. Bei Abweichungen über 5 mm die Ursache der Schrägstellung ermitteln (unsymmetrische Belastung, Zustand der Federn und des Rahmens).
  Weiter ist bei der Messung darauf zu achten, daß in beiden Reifen der Vorderräder der gleiche Luftdruck vorhanden ist. Weicht der Sturz beider Räder mehr als 1° voneinander ab, müssen die Querlenker, die Schwenklager und eventuell auch der Rahmen kontrolliert werden.
- Die verbogenen Teile müssen ausgewechselt bzw. verzogene Rahmen gerichtet werden.

Nachlauf

Die Kugelgelenke am oberen und unteren Querlenker stehen von der Seite gesehen nicht genau senkrecht übereinander, sondern das untere Kugelgelenk steht etwas mehr in Fahrtrichtung. Die gedachte Linie durch die Mitte der beiden Kugelgelenke steht daher auch nicht rechtwinklig zur Fahrzeugebene, sondern ist beim Fahrzeug mit zulässiger Vorder- und Hinterachslast um 1° 10′ zur Senkrechten geneigt (1° 10′ $\pm\frac{20'}{40'}$ Nachlauf). In fahrfertigem Zustand beträgt der Nachlauf $0° \pm\frac{60'}{30'}$.

Der Nachlauf ist nicht einstellbar und soll möglichst an beiden Rädern gleich groß sein. Zulässiger Unterschied 1°. Er verbessert das Lenkverhalten des Fahrzeuges und ist eine Meßgröße zur Ermittlung von Fahrwerkbeschädigungen. Der Nachlauf wird mit einem optischen Achsmeßgerät gemessen (Handhabung entsprechend seiner Bedienungsanleitung).

3.3.7. Lenkgeometrie überprüfen

Zur Überprüfung der Lenkgeometrie wird mit einem optischen Achsmeßgerät (Handhabung entsprechend seiner Bedienungsanleitung) der Lenkdifferenzwinkel gemessen, d. h. der Unterschied

der Einschlagwinkel am Kurveninnen- und Kurvenaußenrad. Bei 20° Einschlag des Kurveninnenrades beträgt der Lenkdifferenzwinkel bei Vorspur 0 ... 1° 40' ± 20', d. h., das Kurvenaußenrad ist 18° 20' eingeschlagen. Ist eine andere Vorspur vorhanden, so ist der gemessene Lenkdifferenzwinkel umzurechnen.
Werden außerhalb der Toleranz liegende Abweichungen gemessen, so ist folgendes zu überprüfen:

- Maßhaltigkeit der Spurstangenhebel (evtl. Deformierungen).
- Spurstangenlängen rechts und links müssen gleich lang eingestellt sein.
- Spielfreiheit der Spurstangengelenke.

3.4. Hinterachse

3.4.1. Hinterachse ausbauen

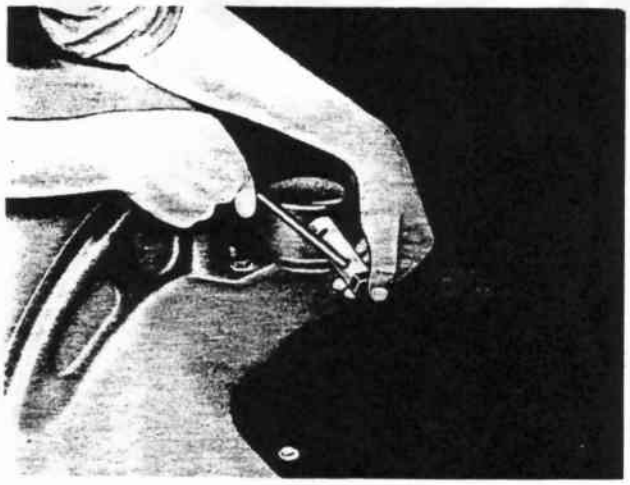


Bild F 52. Obere Stoßdämpferbefestigung lösen

Aus der im Kofferraum befindlichen Stoßdämpferverkleidung wird der Gummistopfen entfernt und die obere Befestigungsschraube des Stoßdämpfers mit einem Steckschlüssel gelöst.

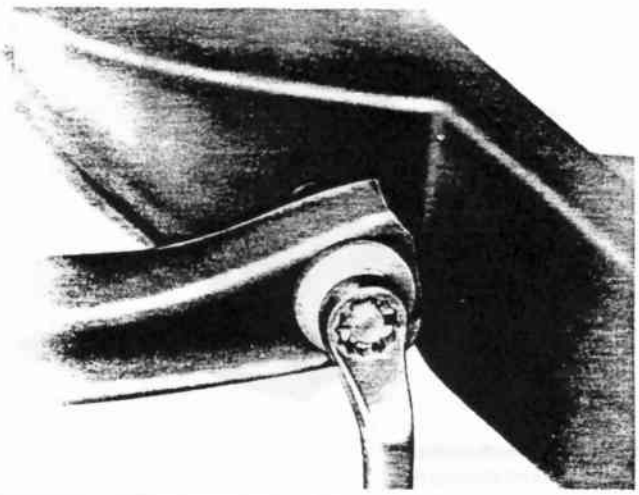


Bild F 53. Befestigungsbolzen lösen

Fahrzeug hochbocken und Hinterrad abnehmen. Befestigungsmutter der Schrägpendelachse lösen.
Bremsschlauch an der Halbachse abschrauben.
Handbremsseil am Waagebalken abschrauben und vom Rahmen lösen.
Die untere Stoßdämpferbefestigung (2) lösen und den Stoßdämpfer nach unten herausnehmen. Stabilisatorbefestigung (1) lösen und die Halbachse nach unten mit einem geeigneten Hilfsmittel abstützen. Hinterfeder herausnehmen (Bild F 56).

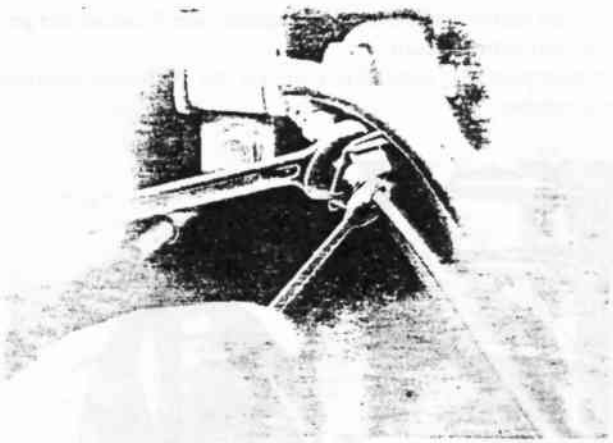


Bild F 54. Bremsschlauch lösen

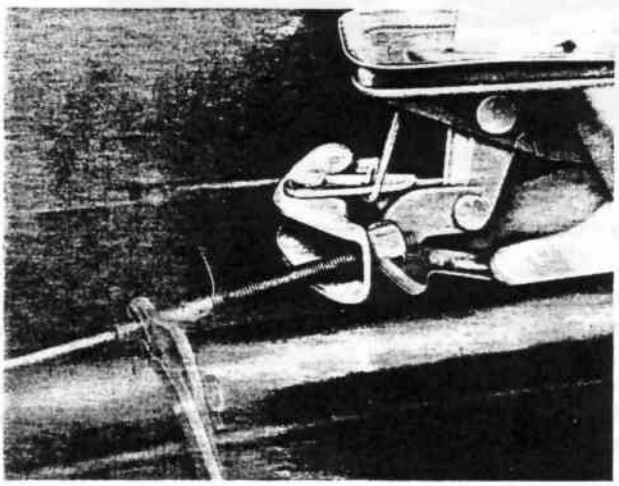


Bild F 55. Handbremsseil lösen

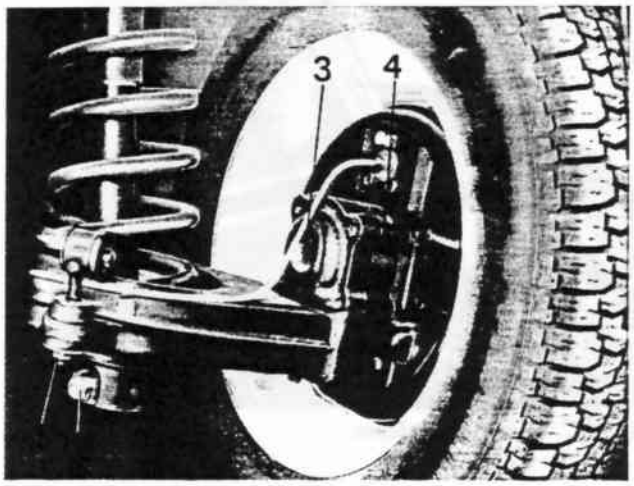


Bild F 56. Schrägpendelhalbachse
(1) Stabilisatorbefestigung
(2) Untere Stoßdämpferbefestigung
(3) Gummistopfen
(4) Zwischenstück

Die Kronenmutter der Halbachsenbefestigung abschrauben und den Bolzen vorsichtig zur Fahrzeugmitte herausschlagen. Halbachse abnehmen.

3.4.2. Hinterachse zerlegen

Die ausgebaute Hinterachse in einen Schraubstock mit Weichmetallbacken einspannen und die Bremstrommel abnehmen, gegebenen-

falls durch leichte Schläge mit dem Gummi- oder Plasthammer gegen den Radmitnehmer lösen.
Gummistopfen (3), siehe Bild F56, aus der Halbachseninnenseite herausnehmen.

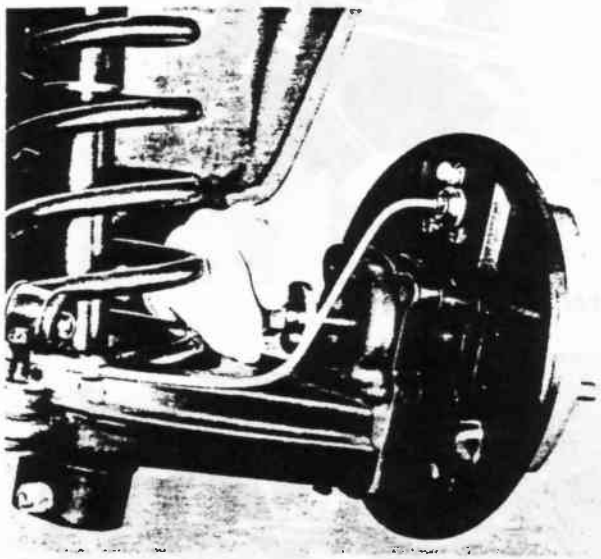


Bild F57. Radmitnehmerbefestigung lösen

Die Kronenmutter der Radmitnehmerbefestigung lösen, dazu am Schraubenkopf mit einem Steckschlüssel gegenhalten. Nachfolgend die Befestigungsschraube mit Zentrierscheibe herausnehmen.
Den Radmitnehmer mit Abzieher W 210633/1 abziehen (siehe Bild F15). Behelfsmäßig kann der Mitnehmer mit einem Weichmetallbolzen herausgeschlagen werden

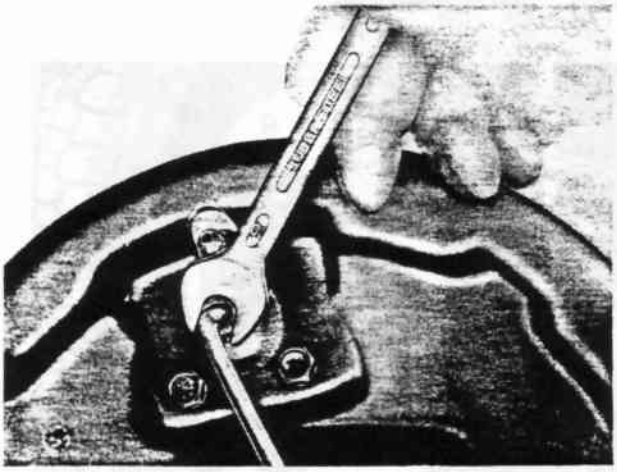


Bild F58. Bremsleitung lösen

Die Bremsleitung am Radbremszylinder abschrauben (gegebenenfalls unter Verwendung des Bremsleitungsschlüssels SK 14417).
Die Radnabe nach dem Lösen der vier Befestigungsschrauben herausnehmen und die komplette Hinterradbremse mit Halteblech abnehmen. Das Zwischenstück zur Aufnahme des Rillenkugellagers 6307 ist danach ebenfalls entfernbar.
Abstandshülse und Ausgleichscheibe aus der Radnabe herausnehmen. Herauspressen des Radialwellendichtringes D 55 × 75 und des Rillenkugellagers 6009 analog wie an der Vorderachse mit dem Ausdrückdorn W 210744/1.
Das Rillenkugellager 6307 befindet sich in dem Zwischenstück (4), siehe Bild F56, vor der Halbachse. Das Auspressen des Lagers erfolgt mit dem Ausdrückdorn W 210744/1. Auf dem Zentrierbund (1) sitzt der Rundring 80 × 2.

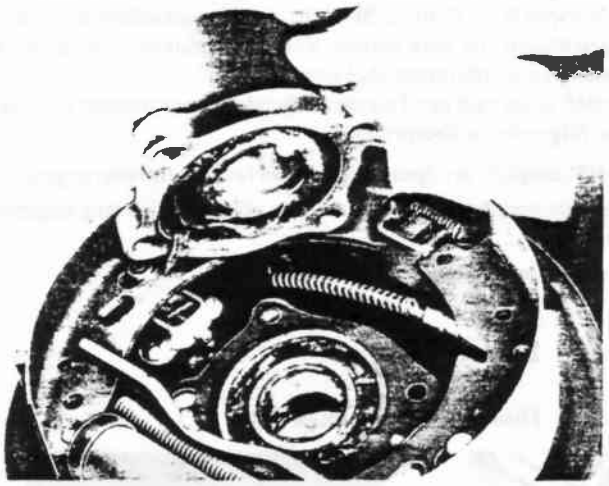


Bild F59. Radnabe ausbauen

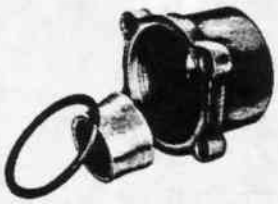


Bild F60. Radnabe zerlegen

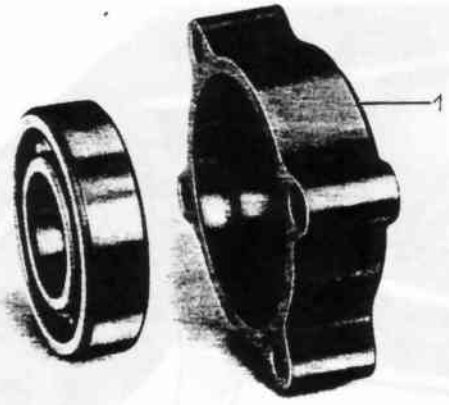


Bild F61. Zwischenstück
(1) Zentrierbund mit Rundring 80 × 2

3.4.3. Hinterachse zusammenbauen

Die Halbachsenlagerbuchsen analog den unteren Querlenkerbuchsen der Vorderachse erneuern.
Das Rillenkugellager 6307 in das Zwischenstück bis zum Anschlag einpressen.
Das Zwischenstück mit seinem Zentrierbund (Rundring beachten!) in die Halbachse einsetzen und die komplette Hinterradbremse mit Halteblech auf das Zwischenstück aufsetzen.

Bild F62. Radnabe aufsetzen

Die mit dem Lager 6009 und dem Radialwellendichtring D 55 × 75 komplettierte und mit 70 g gefettete Radnabe einsetzen und mit 60 Nm befestigen (Radnabe vorn und hinten gleich!).Mit einem Schraubendreher oder Dorn die Abstandshülse zentrieren und den Radmitnehmer einsetzen.

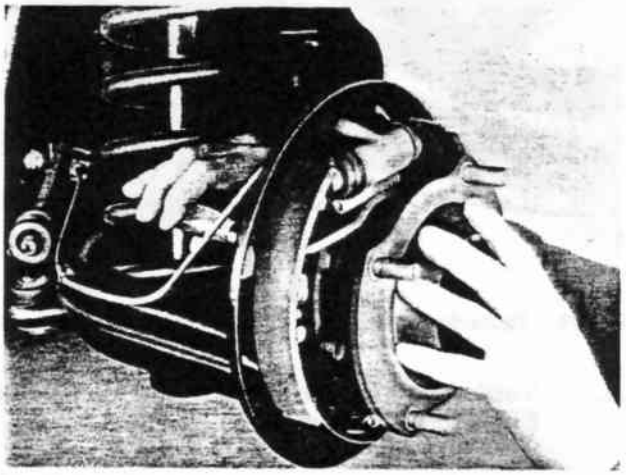


Bild F63. Radmitnehmer einsetzen

Die Befestigungsschraube mit der großen Zentrierscheibe durch die Öffnung im Lagerflansch einstecken. Auf das andere Ende der Befestigungsschraube die kleine Zentrierscheibe und die Kronenmutter aufstecken und mit 100 + 20 Nm festziehen. Anschließendes Versplinten nicht vergessen! Nachfolgend die Lagerflanschöffnung

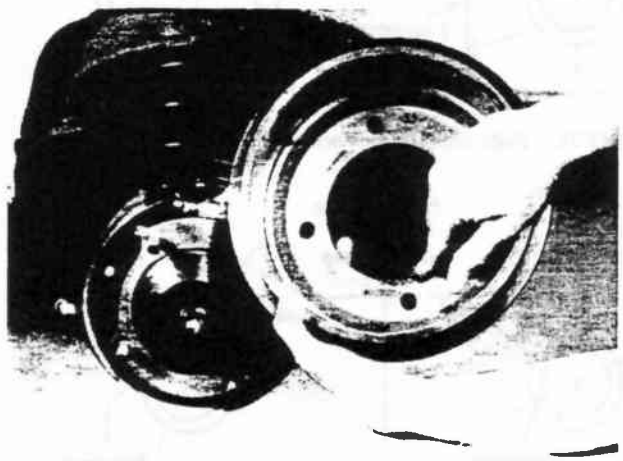


Bild F64. Zentrierrand leicht einfetten

mit Gummistopfen verschließen (die Warzenmarkierung muß in waagerechter Lage entgegen der Fahrtrichtung liegen)
Den Zentrierrand der Bremstrommel leicht einfetten, auf den Radmitnehmer aufstecken und mit zwei entgegengesetzt aufgeschraubten Radmuttern sichern.
Abschließend das Bremsleitungsrohr an den Radbremszylinder anschließen.

3.4.4. Hinterachse einbauen

Das Lagerrohr am Rahmen innen, sowie die Halbachsenlagerbuchsen und Bolzen mit Schmierfett SWS 423 einfetten.
Die montierte Halbachse an den Rahmen anhalten und den Bolzen von der Wagenmitte aus in die Lagerstelle einführen (gegebenenfalls den Stabilisatoranschluß am Rahmen lösen). Die Scheibe mit der großen Bohrung gehört dabei unter den Bolzenkopf und die Scheibe mit der kleinen Bohrung unter die Kronenmutter. Kronenmutter anheften, jedoch noch nicht festziehen.

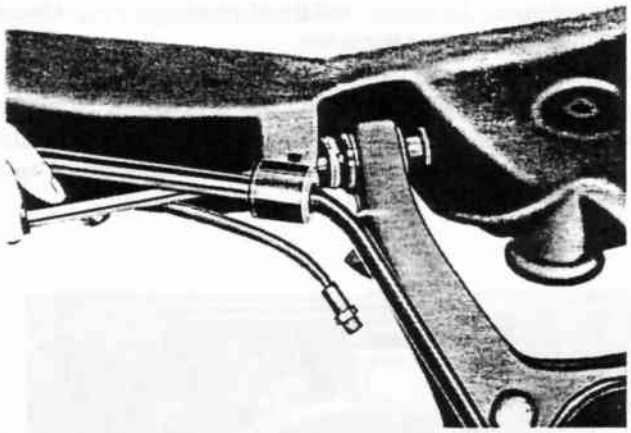


Bild F65. Halbachse einbauen

Auflage und Ring in das obere Federlager einführen und die ungespannte Hinterfeder einsetzen.
Federart, Einbaulage und Auflagengrößen sind dem Abschnitt 3.5. zu entnehmen.
Mit geeigneten Hilfsmitteln die Halbachse anheben und die Feder spannen.

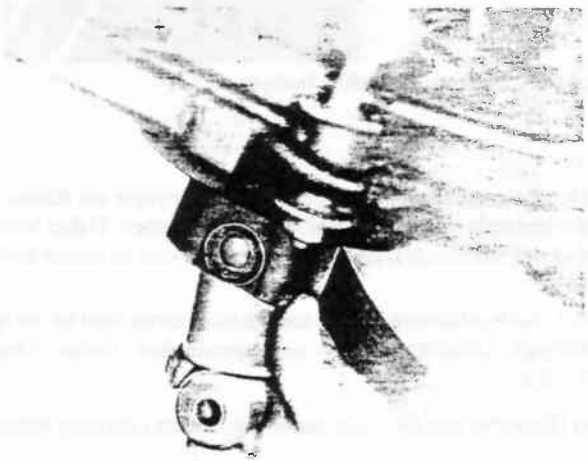


Bild F66. Stoßdämpfer einbauen

Den hinteren Stoßdämpfer ganz auseinanderziehen und von unten nach oben einschieben.

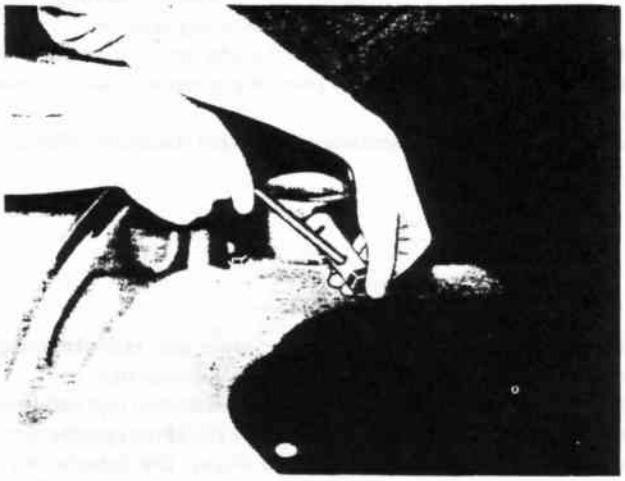


Bild F67. Obere Stoßdämpferbefestigung

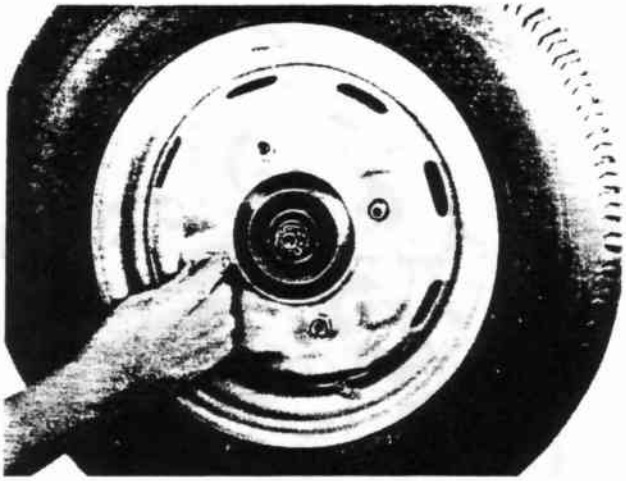


Bild F69. Hinterrad anbauen

- Die obere Stoßdämpferbefestigung einsetzen und festziehen. Nachfolgend die untere Stoßdämpferbefestigung mit Abstandshülsen einbauen und festziehen.
- Den Stabilisator an der Halbachse und am Rahmen wieder befestigen (zuvor den Verschleißzustand der Gummis überprüfen).
- Das Handbremsseil an der Halbachse und am Rahmen mit Halteklammern befestigen. Nachfolgend das Handbremsseil an den Waagebalken anschrauben.

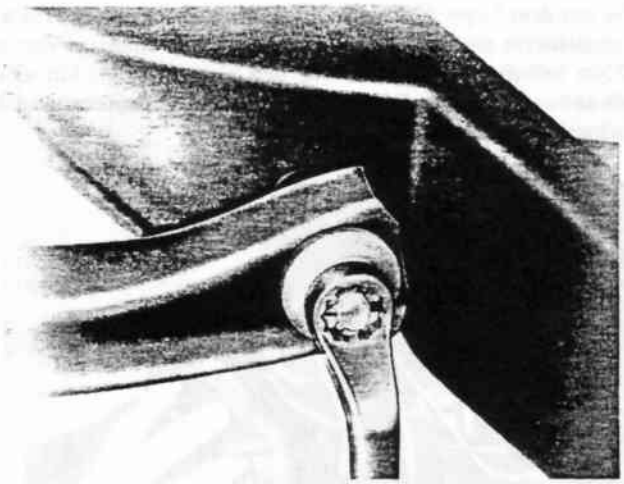


Bild F70. Halbachse befestigen

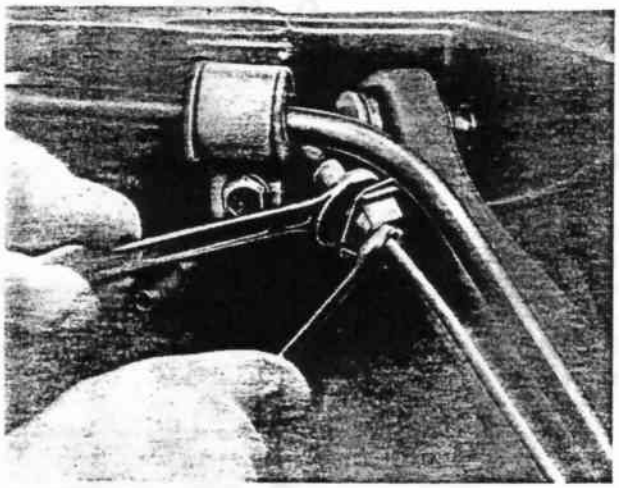


Bild F68. Bremsschlauch befestigen

- Den Bremsschlauch unter den Stabilisatorträger am Rahmen hindurchziehen und an der Halbachse anschließen. Dabei beachten, daß der Bremsschlauch nicht verdreht ist und an keiner Stelle anliegt.
- Bei durchgeführtem Feder- und Stabilisatorwechsel ist der lastabhängige Drucksübersetzer neu einzustellen (siehe Abschnitt 3.6.5.).

Das Hinterrad anbauen und das hochgebockte Fahrzeug ablassen.

Achtung! Bremsanlage entlüften und die Handbremse einstellen (siehe Abschnitt 3.6.6.).

Die Kronenmutter der Halbachsenbefestigung mit 70 + 5 Nm anziehen und versplinten. Das Anziehen muß am fahrfertigen Fahrzeug erfolgen.

3.5. Vorder- und Hinterfedersortiment und deren Einbaubedingungen

Einbaulage der Federn :

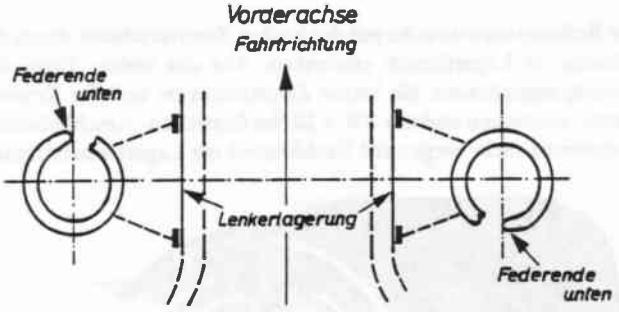


Bild F71. Federeinbaulage Vorderachse

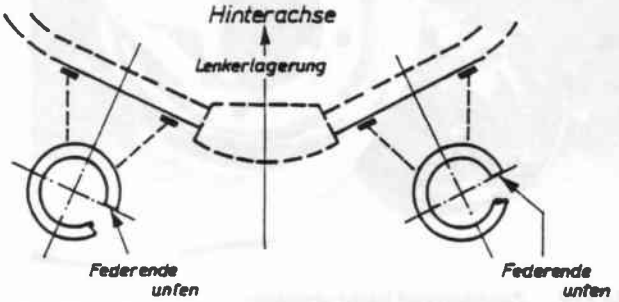


Bild F72. Federeinbaulage Hinterachse

Mögliche Zuordnung der Federsorten

Aus technologischen Gründen erfolgte eine Farbumstellung der früheren Federkennzeichnungsfarben „rot" und „hellbraun" in „blau" und „weiß".
Folgende Zuordnung ist möglich:

Schraubenfeder	Limousine				Tourist und Trans		
vorn	blau	grün	grün	weiß	grün	weiß	weiß
hinten	blau	blau	weiß	weiß	blau	blau	weiß

Achtung! Je Achse nur Federn gleicher Farbkennzeichnung verwenden.
Federwechsel mindestens achsweise ausführen.

Bild F73. Federfarbmarkierung

Die Vorderfedern sind mit der Farbmarkierung bzw. dem größeren Außendurchmesser nach unten einzubauen.

Achtung! Limousine- und Tourist-Hinterfedern sind trotz gleicher Farbmarkierung unterschiedlich.

Federkennwerte

	Vorderachse	Hinterachse Limousine	Hinterachse Tourist/Trans
Mittlerer Windungsdurchmesser	98 mm (oben) 103 mm (unten)	111 mm	111 mm
Drahtdurchmesser	12,6 mm	14 mm	15 mm
Anzahl der Gesamtwindungen	11,5	8,5	8,5
Federsteife	23,64 N/mm (2,41 kp/mm)	41,25 N/mm (4,21 kp/mm)	55,8 N/mm 5,69 kp/mm)
Länge der ungespannten Feder abgehackt	414 mm	360 mm	352 mm

Anordnung der Gummiformringe

für Vorderfedern:	links oben	rechts oben
Limousine/Trans	19 mm dick	25 mm dick
Tourist	19 mm dick	25 mm dick

für Hinterfedern:	links oben	rechts oben
Limousine	20 mm dick	25 mm dick
Tourist/Trans	20 mm dick	20 mm dick

(links und rechts jeweils in Fahrtrichtung und je Feder ein Gummiformring)

3.6. Bremsanlage

Zum Einsatz gelangt eine hydraulische Zweikreisbremsanlage mit lastabhängigem Druckübersetzer an der Hinterachse.

Die Bremskreisaufteilung ist wie folgt:

Kreis 1 – ½ Vorderachse

Kreis 2 – ½ Vorderachse und Hinterachse

An der Vorderachse befinden sich Vierkolben-Festsattel-Scheibenbremsen und an der Hinterachse Simplex-Trommelbremsen.
Die Handbremse wirkt mechanisch auf die Hinterräder.

3.6.1. Bremsflüssigkeitsstand überprüfen und Bremsflüssigkeit wechseln

Die Bremsflüssigkeit muß im Bremsflüssigkeitsbehälter zwischen den Füllstandsmarkierungen „min" und „max" stehen (Mitte des Befestigungsbügels). Keinesfalls darf der Stand unter der Markierung „min" sein!
Ist der Stand zu niedrig (unter „min"), so ist Bremsflüssigkeit aufzufüllen und die Bremsanlage diesbezüglich zu überprüfen (z. B. undichte Stellen, Bremsbelag verschlissen u. ä.). Ein zu geringer Bremsflüssigkeitsstand wird – unabhängig von der manuellen Sichtkontrolle – mit Hilfe der Bremskreis-Ausfallanzeige an der Instrumententafel angezeigt.
Die Bremskreis-Ausfallanzeige wird durch einen Reed-Kontakt (magnetisch betätigter Schutzrohrkontakt) ausgelöst. Die entsprechenden Bauteile sind im Deckel des Bremsflüssigkeitsbehälters untergebracht. Im Bild F76 ist die rechte Schwimmerausführung mit Reed-Kontakt, links ist die ältere, abgelöste Ausführung.
Das Abnehmen des am Lenkgetriebe befestigten Bremsflüssigkeitsbehälters ist durch das Nach-innen-Drücken des Spannbandes möglich.

Achtung! Die Bremsflüssigkeit ist jährlich bzw. nach 20000 km zu wechseln (vorzugsweise nach der Winterperiode bzw. vor einer Fahrt mit hoher thermischer Belastung).

Es darf nur Karipol bzw. Scheibenbremsflüssigkeit nach RS 1305-68 oder SAE 70 R3 verwendet werden. Die Füllmenge im Bremssystem beträgt etwa 0,45 l.
Das Wechseln der Bremsflüssigkeit ist wie folgt durchzuführen:

- Deckel des Bremsflüssigkeitsbehälters abnehmen.
- Entlüftungsschraube am hinteren linken Radbremszylinder öffnen.
- Durch Betätigen des Fußbremspedals den Bremsflüssigkeitsbehälter bis zu Beginn der Bremsschlauchanschlüsse leerpumpen.
- Neue Bremsflüssigkeit bis auf vorgeschriebene Höhe auffüllen.
- Vorgang wiederholen und abschließend Bremsanlage entlüften (Abschnitt 3.6.6.).

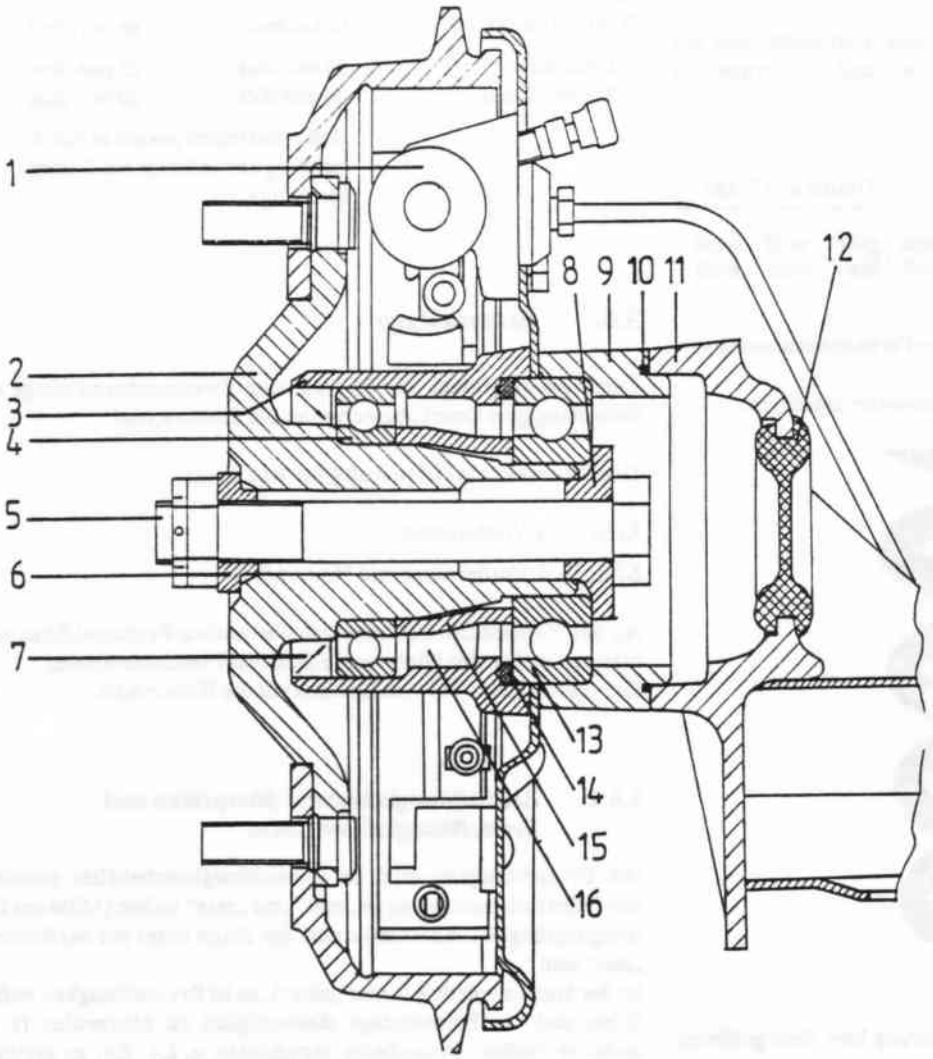


Bild F74. Schnittdarstellung der Hinterachse (Ausschnitt)

(1) Radbremszylinder CZ 150
(2) Radmitnehmer
(3) Radnabe
(4) Rillenkugellager 6009 C 2 TGL 2981
(5) Sechskantschraube M 16 × 1,5 × 120 S (SpA) Y 034 (0-960) mit Kronenmutter und Splint
(6) Zentrierscheibe, klein
(7) Radialwellendichtring D 55 × 75 TGL 16454
(8) Zentrierscheibe, groß
(9) Zwischenstück
(10) Rundring 80 × 2 TGL 6365
(11) Lagerflansch der Halbachse
(12) Verschlußstopfen (die Warze muß waagerecht und entgegengesetzt der Fahrtrichtung liegen)
(13) Rillenkugellager 6307 C 2 TGL 2981
(14) Ausgleichscheibe (Gummi)
(15) Abstandshülse
(16) Freiraum mit etwa 70 g Schmierfett SWS 423 gefüllt

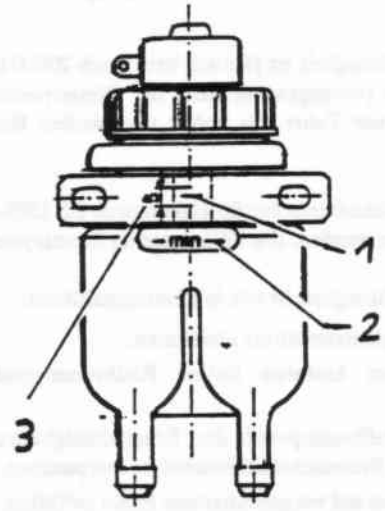


Bild F75. Bremsflüssigkeitsbehälter

(1) Füllhöhe bei nicht aufgeschraubtem Gebersystem
(2) Schaltpunkt der Bremskreisausfallanzeige
(3) Füllhöhentoleranz

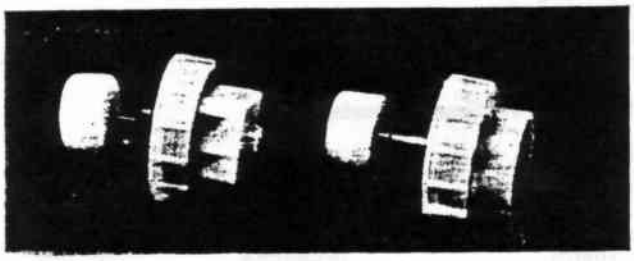


Bild F76. Bremskreisausfallanzeige – Geber

3.6.2. Vorderradbremse

Bremsbeläge überprüfen und auswechseln

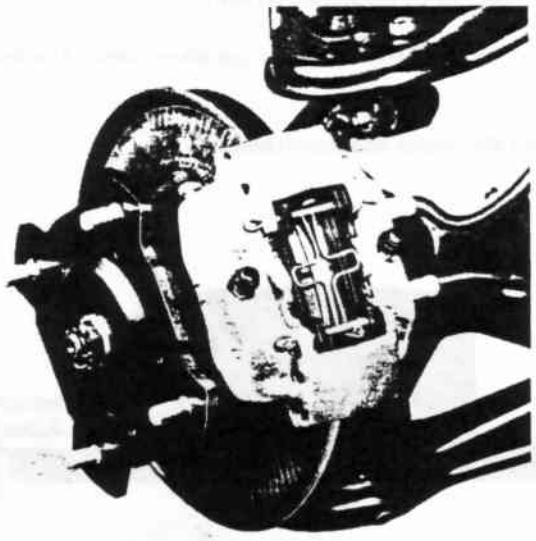


Bild F77. Vorderradbremse

Das Vorderrad ist abgenommen, die Splinte sind herausgezogen und der Drahthaltebügel ist entfernt. Nachfolgend die Bremsbeläge herausziehen, dabei jeden Belag unmittelbar nach dem Herausziehen entsprechend seiner Einbaulage zum Bremssattel kennzeichnen.

Achtung! Ausgebaute Bremsbeläge dürfen nicht vertauscht wieder eingebaut werden.

Die ausgebauten Bremsbeläge überprüfen; insbesondere auf Verölung, Risse, feste Verbindung Belagträger – Belag und Verschleißmaß. Das Verschleißmaß beträgt 7 mm, d. h. Mindestdicke Belagträger mit Bremsbelag. Dies bedingt eine Mindest-Bremsbelagdicke von 2 mm.
Verschlissene oder beschädigte Bremsbeläge sind auszutauschen. Dabei ist zu beachten, daß beim Auswechseln eines verschlissenen Bremsbelages gleichzeitig auch alle anderen Bremsbeläge auszuwechseln sind.
Überprüfte Bremsbeläge ohne Beanstandungen können wieder verwendet werden. Die beim Ausbau markierte Einbaulage beachten (neue Bremsbeläge besitzen keine Markierung).

Lebensdauereinschätzung nach verwendbaren Bremsbelägen:
Bei 7500 km kann anhand der nachfolgend genannten Richtwerte auf die Lebensdauer der Bremsbeläge geschlossen werden.
Die Bremsbelagdicken werden gemessen (Belagmaterial einschließlich Trägerblech):

1. Bremsbelag 10.5 ... 11.5 mm dick.
   Die nächste Inspektion der Bremsbeläge wird erst nach einer Laufstrecke von 15000 km (2. Durchsicht) erforderlich, auch wenn die Fahrweise zwischen 1. und 2. Durchsicht verschärft wird (z. B. Urlaubsfahrten mit vollbeladenem Fahrzeug).
2. Bremsbelag 9 ... 9.5 mm dick.
   Bei 15000 km (der 2. Durchsicht) ist eine Inspektion der Bremsbeläge erforderlich. Bei Beibehaltung der gleichen Fahrweise wird der Kunde die nächste Belagkontrolle (22500 km) nicht erreichen.
3. Bremsbelag ≦ 8 mm dick.
   Die Beläge sollten sofort ausgewechselt werden, da der Kunde bei Beibehaltung der bisherigen Fahrweise 15000 km Laufstrecke mit diesem Belagbesatz nicht erreichen wird.

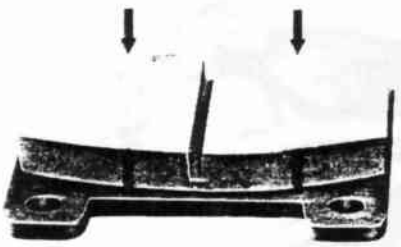


Bild F78. Bremsbeläge anfasen

Beim Einsatz neuer Bremsbeläge in Fahrzeugen mit bereits gelaufenen Bremsscheiben ist der Bremsbelag an der Ober- und Unterkante mit einer Fase von 1.5 × 45° zu versehen. Vor dem Einbau der neuen bzw. noch verwendungsfähigen Bremsbeläge den Bremssattel überprüfen.

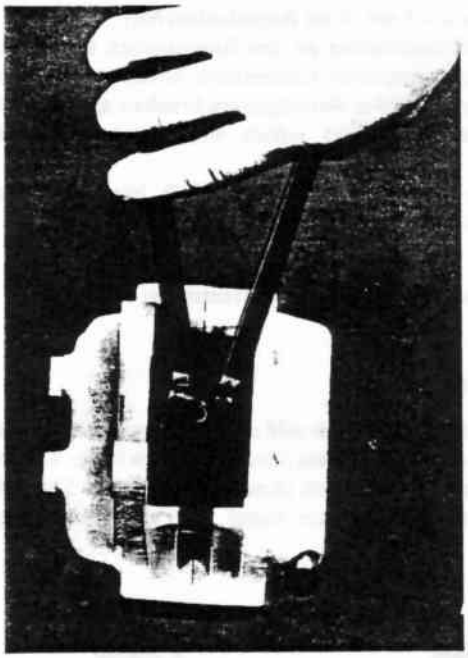


Bild F79. Bremsbeläge einbauen

Beim Einbau der Bremsbeläge die Bremskolben mit dem Spreizhebel SK 10950 zurückschieben (zuvor muß der Deckel vom Bremsflüssigkeitsbehälter abgenommen werden). Bremsbeläge einführen und auf Leichtgängigkeit achten.
Falls erforderlich, Schacht im Bremssattel oder Stützkanten am Belagträger (bei bereits gelaufenen Bremsbelägen) mit Spiritus reinigen. Kein anderes Lösungsmittel und keine scharfkantigen Werkzeuge benutzen.
Neue Splinte 5 × 80 montieren und damit die Bremsbeläge und Drahthaltebügel arretieren.

Achtung! Drahthaltebügel nicht bei Bremssätteln mit Abdeckblech verwenden (alte Bremssattelausführung besitzt keine Gußnasen zur Arretierung des Haltebügels).

Beim Fahrbetrieb mit neuen Bremsbelägen ist zu beachten, daß diese erst eingefahren werden müssen und evtl. eine ungleichmäßige Bremswirkung kurzzeitig auftreten kann. Nach dem Bremsbelagwechsel ist kein Entlüften der Bremsanlage notwendig.

Bremssattel überprüfen und auswechseln

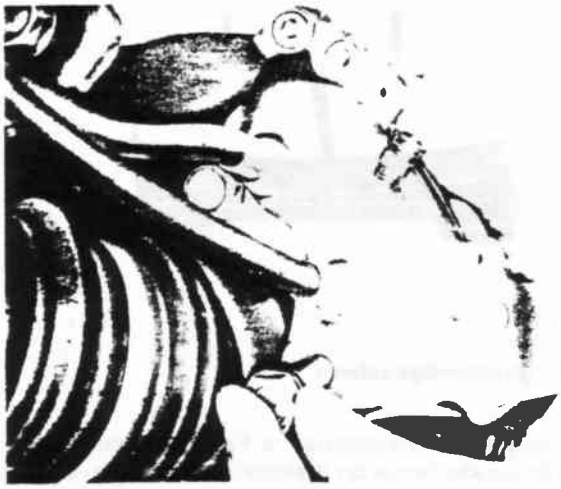


Bild F80. Bremssattel auswechseln

Anhand des Verschleißbildes der ausgebauten Bremsbeläge die Funktion der Bremskolben einschätzen (z. B. schräg abgenutzte Bremsbeläge deuten auf evtl. feste Bremskolben hin).
Zustand der Staubmanschetten an den Bremskolben überprüfen. Verschlissene Staubmanschetten können nach Abnahme des Bremssattels durch Lösen der zwei Befestigungsschrauben am Schwenklager (Bremsschläuche bleiben jedoch montiert) ausgewechselt werden.
Bei allen anderen Schäden am Bremssattel (z. B. feste Kolben und Undichtheiten) ist dieser komplett auszutauschen.

Achtung! Es ist nicht gestattet, den Bremssattel zu zerlegen!

Bremssattel auswechseln

Zum Abnehmen des Bremssattels sind die zwei Bremsschläuche und die zwei Befestigungsschrauben am Schwenklager zu lösen. Vor dem Befestigen des neuen Bremssattels (Anzugsmoment 80 + 5 Nm) die Anlageflächen der Flansche am Sattel und am Schwenklager säubern.

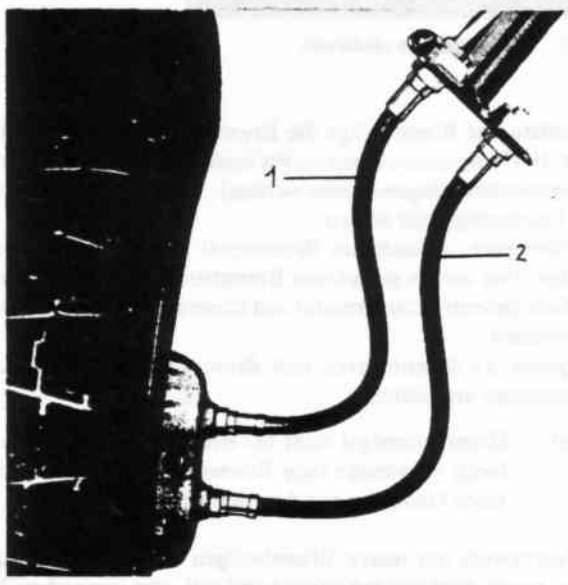


Bild F81. Bremsschläuche, vorn
(1) Bremsschlauch, kurz
(2) Bremsschlauch, lang

Achtung! Die Bremsschläuche dürfen nicht gekreuzt am Bremssattel angeschlossen werden. Desweiteren ist zu beachten, daß der untere Bremsschlauch (2) länger ist als der obere (350 mm zu 300 mm).

Abschließend ist die Bremsanlage zu entlüften (siehe Abschnitt 3.6.6.).

Bremsscheibe überprüfen und auswechseln

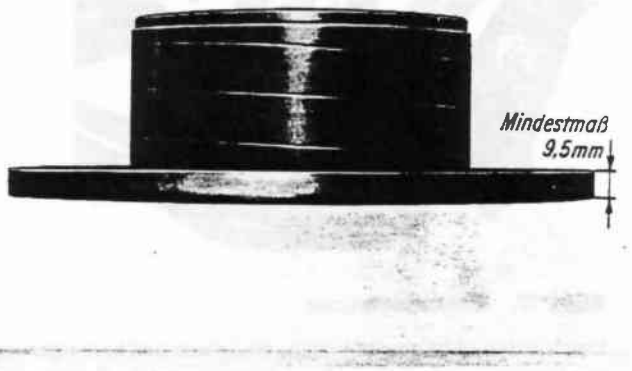


Bild F82. Bremsscheibe

Die Bremsscheibe durch Sichtkontrolle auf den allgemeinen Verschleißzustand überprüfen (Riefenbildung u. ä.). Nachfolgend die Bremsscheibendicke kontrollieren. Max. zulässiges Mindestmaß 9,5 mm, bei geringerer Dicke ist die Bremsscheibe auszuwechseln.

Bremsscheibe auswechseln:

- Rad demontieren, Bremssattel ausbauen (ohne Lösen der Bremsschläuche).
- Radmitnehmer mit Bremsscheibe ausbauen, dazu Kronenmutter lösen und Konterschlaggerät verwenden (siehe Bild F15).
- Bremsscheibe von Radmitnehmer demontieren.
- Neue Bremsscheibe am Radmitnehmer mit den dazugehörigen Schrauben mit 23 + 5 Nm befestigen.
- Radmitnehmer mit Bremsscheibe anbauen.
- Seitenschlag überprüfen, dazu Meßuhr (mit auf dem Boden aufgestelltem Meßuhrständer) etwa 20 mm vom Außendurchmesser der Bremsscheibe an der Reibfläche anlegen.
- Bremsscheibe um 360° drehen und den Seitenschlag kontrollieren (zulässig: max. 0,15 mm).
- Bei Überschreitung des Wertes sind alle Einzelteile der Achse auf Maßhaltigkeit zu überprüfen.
- Bremssattel und Rad montieren.

3.6.3. Hinterradbremse

Bremsbacken überprüfen und auswechseln

Das Fahrzeug ist hochgebockt und das Hinterrad ist abgenommen. Die Bremstrommel wird vom Radmitnehmer entfernt (gegebenenfalls durch leichte Schläge mit dem Gummi- oder Plasthammer gegen den Radmitnehmer lösen).
Verschleißzustand der Bremsbacken überprüfen, insbesondere das Verschleißmaß. Dieses beträgt 5 mm, d. h., Belagträger mit Bremsbelag. Für die Bremsbelagdicke bedeutet dies ein Mindestmaß von 3 mm. Bremsbacken mit einer geringeren Belagdicke sind auszutauschen.

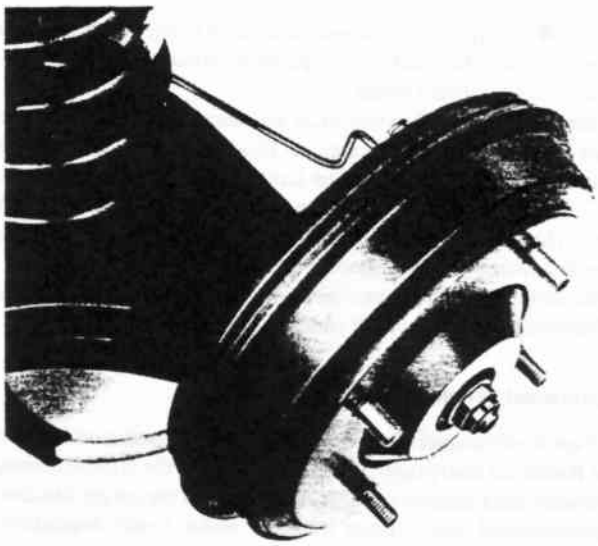


Bild F83. Hinterradbremse

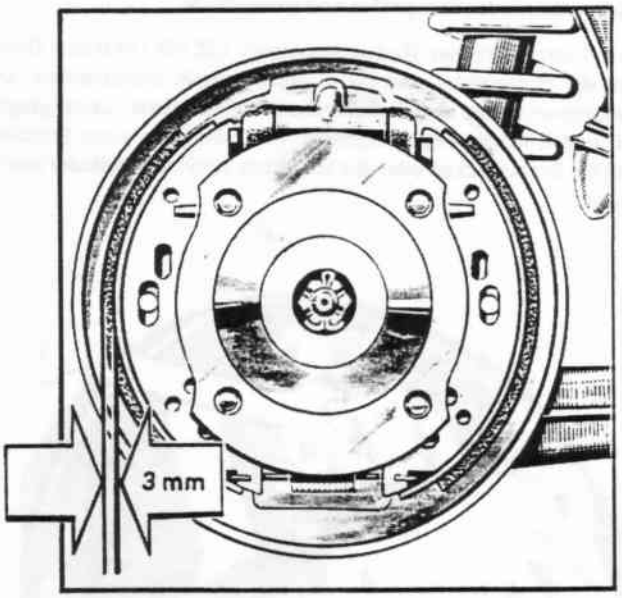


Bild F84. Bremsbackenverschleißmaß

Bremsbacken auswechseln :

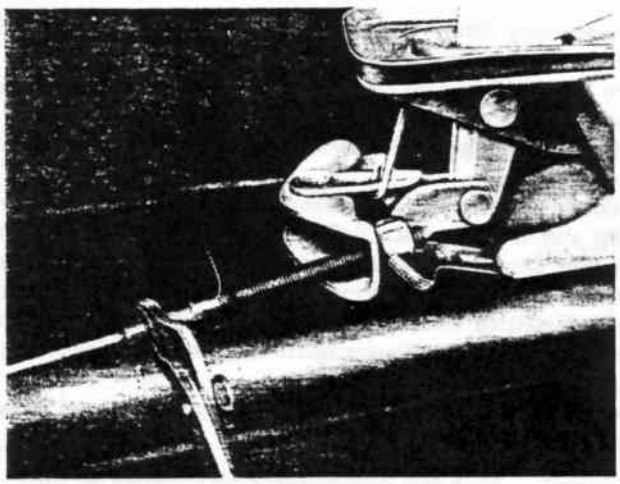


Bild F85. Handbremsseil lösen

Handbremsseil am Waagebalken lösen

Die Bremsbackenarretierung lösen, dazu den Federteller nach unten drücken und um 90° verdrehen. Anschließend Federteller und Feder nach oben abnehmen.

Der Haken der oberen Rückzugfeder wird mit einem Schraubendreher in die Stegbohrung zurückgedrückt und durchgestoßen. Beide Bremsbacken können danach ohne Schwierigkeiten abgenommen werden.

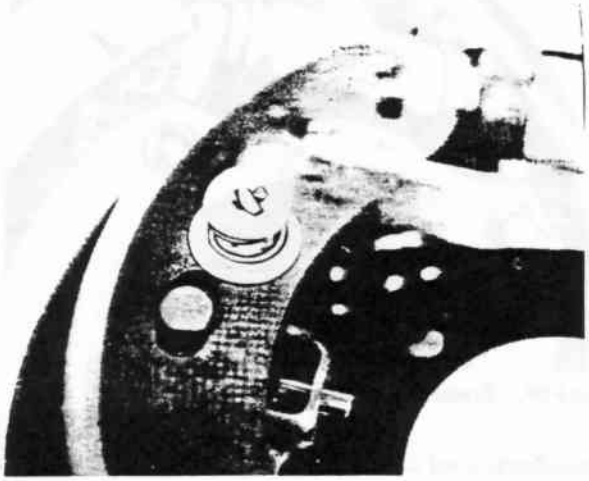


Bild F86. Bremsbackenarretierung

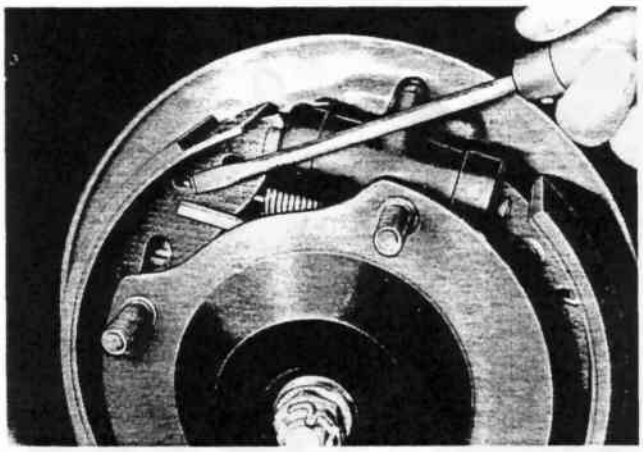


Bild F87. Bremsbacken ausbauen

Vor dem Einbau der neuen Bremsbacken die automatischen Nachstellungen zurückstellen. Wenn das Schiebestück zu weit herausgezogen ist, kann die Montagevorrichtung SK 14628 verwendet werden.

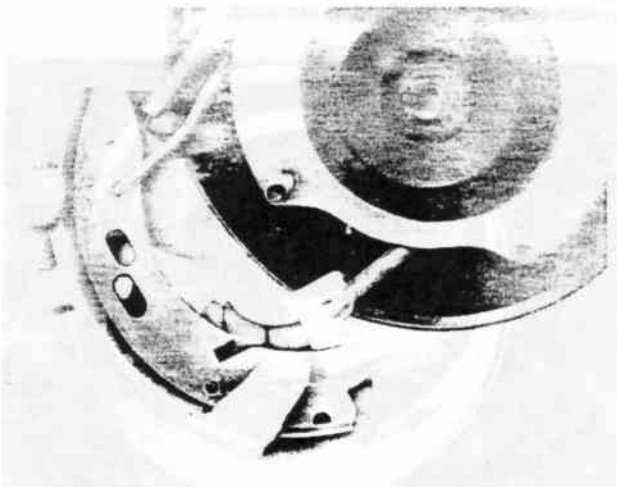


Bild F88. Bremsbacken einbauen

Das leicht gefettete Handbremsseil am Hebel des Ablaufbackens und die Rückzugfeder mit Schwanenhals am Backen von hinten einhängen

Bild F89. Bremsbacken einbauen

Ablaufbacken auf die Abstützbrücke setzen und in den Druckstift des Radzylinders einlegen. Rückzugfeder herausbiegen und in den Auflaufbacken einhängen.

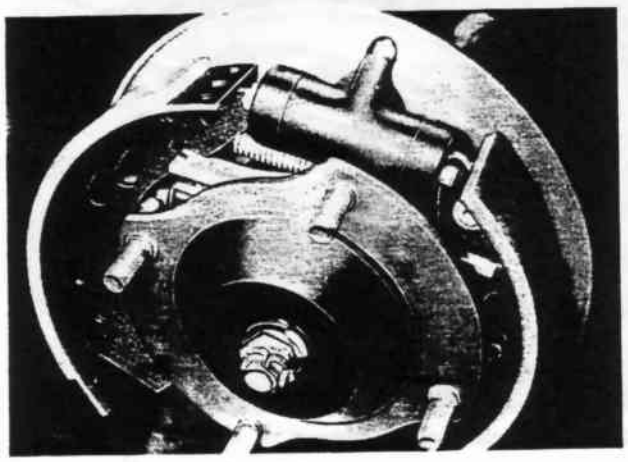


Bild F90. Bremsbacken einbauen

Den Auflaufbacken auf den um 90° verdrehten Druckstift des Radzylinders aufsetzen und unten soweit anheben, daß der Steg eingelegt werden kann. Auflaufbacken zurücklassen. Druckstift um 90° zurückdrehen. Auflaufbacken einrasten.

Bild F91. Bremsbacken einbauen

Die kurze Rückzugfeder einhängen und durch Einheben des Ablaufbackens auf die Abstutzbrücke spannen. Ablaufbacken auf den Nachstellbolzen zurückkippen.
Nach der Montage der Bremsbacken die automatische Nachstellung auf den Ausgangswert zurückstellen. Das Spiel des Schiebestückes der automatischen Nachstellung im Langloch der Bremsbacken muß 0,30 ... 0,45 mm (für Ausführung mit Zahnsicherung) bzw. 0,25 bis 0,42 mm (für Ausführung ohne Zahnsicherung), nur bei der älteren breiten Bremstrommelausführung) betragen.
Abschließend ist die Bremsbackenarretierung wieder zu montieren.
Ein Bremsbackenwechsel muß generell achsweise erfolgen.

Bremstrommel überprüfen

Der Verschleißzustand der Bremstrommel ist insbesondere auf starke Riefen zu überprüfen. Falls erforderlich, die Bremstrommel auswechseln oder ausdrehen. Das Ausdrehen ist bis auf ein Mindest-Durchmessermaß von 231 mm möglich, wobei beide Bremstrommeln den gleichen Innendurchmesser haben müssen. Für die ausgedrehten Bremstrommeln sind Übermaßbremsbacken (Gesamtdicke 7,5 mm) zu verwenden.

Radbremszylinder überprüfen und auswechseln

Zum Überprüfen der Radbremszylinder CZ 150 (19.0 mm Dmr.) sind die Hinterräder und die Bremstrommeln abzunehmen. Die Radbremszylinder sind insbesondere auf Dichtheit, Leichtgängigkeit und Korrosion zu überprüfen. Zur Behebung eines Schadens sind die Bremsbacken oder der komplette Radbremszylinder auszubauen.

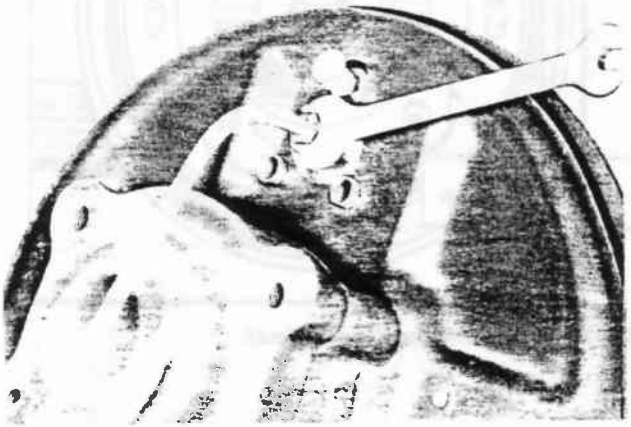


Bild F92. Bremsleitung lösen

Bremsleitung lösen, wenn erforderlich unter Verwendung des Bremsleitungsschlüssels SK 14417.
Die Bremsbacken nach dem Demontieren der Backenarretierung und der Zugfeder herausnehmen.
Die zwei Befestigungsschrauben lösen und den Radbremszylinder herausnehmen.
Beim Auswechseln des Außenlippenringes beachten, daß der neue Ring glatt und rißfrei ist. Die Einbaulage ist dem Bild F96 zu entnehmen. Zum Auswechseln dieses Ringes braucht der Radbremszylinder nicht ausgebaut werden. Vor dem Zusammenbau eines instandgesetzten Radbremszylinders alle Teile mit Brennspiritus reinigen und die Gummimanschetten und den Kolben mit Rizinusöl einölen.
Der Einbau des Radbremszylinders erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Achtung! Nach dem Zusammenbau das Entlüften der Bremsanlage nicht vergessen!

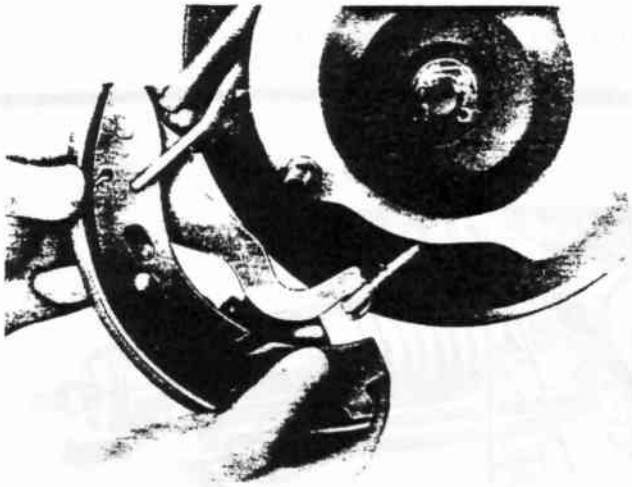


Bild F93. Bremsbacken ausbauen

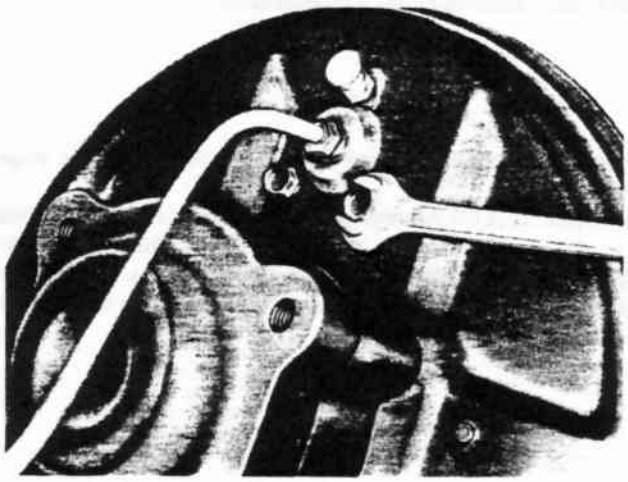


Bild F94. Radbremszylinder lösen

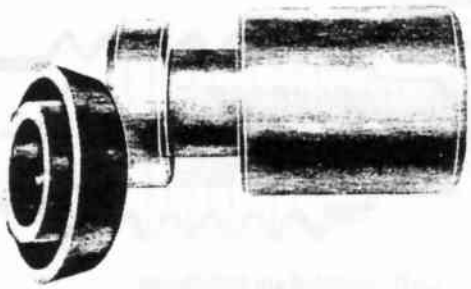


Bild F95. Radbremszylinderkolben

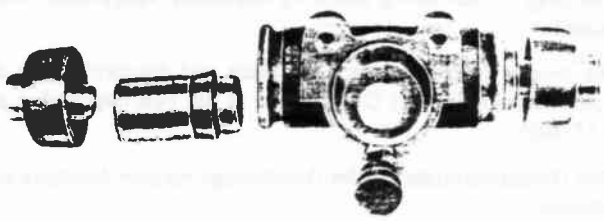


Bild F96. Radbremszylinder, zerlegt

3.6.4. Hauptbremszylinder

Bild F97. Hauptbremszylinder
(1) Anschluß Bremsleitung (Bremskreis 2)
(2) Anschluß Verbindungsschlauch zum Bremsflüssigkeitsbehälter (Bremskreis 2)
(3) Anschluß Bremsleitung (Bremskreis 1)
(4) Anschluß Verbindungsschlauch zum Bremsflüssigkeitsbehälter (Bremskreis 1)

Zum Einsatz kommt der Tandem-Hauptbremszylinder E 512. Defekte Hauptbremszylinder sind generell auszuwechseln.

Achtung! Das Zerlegen des Hauptbremszylinders und der Einzelteilwechsel ist nicht gestattet.

Hauptbremszylinder auswechseln:

Die zwei Verbindungsschläuche vom Hauptbremszylinder abziehen. Anschließend die zwei Bremsleitungen vom Hauptbremszylinder lösen. Die zwei Befestigungsschrauben (2) (Bild F98) herausschrauben und den Hauptbremszylinder abnehmen.
Die Montage des neuen Hauptbremszylinders erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Dabei ist vor dem Anschluß der Bremsschläuche (Bremsleitungen sind montiert) der Hauptbremszylinder mit Bremsflüssigkeit vorzufüllen (erleichtert den Entlüftungsvorgang). Das Spiel zwischen Kolbenstange und Hauptbremszylinder muß 0,5 ... 1 mm betragen und ist entsprechend einzustellen. Die Führungsbohrung für die Kolbenstange ist zuvor leicht mit Silikonfett NP 21 einzufetten.

Bild F98. Pedalmechanismus und Hauptbremszylinderbefestigung

Abschließend ist die Bremsanlage zu entlüften (Abschnitt 3.6.6.).

3.6.5. Lastabhängiger Druckübersetzer (LAD)

Es werden der LAD CD 28 (blaue Farbmarkierung) für die Limousine, der LAD CD 29 (gelbe Farbmarkierung) für den Tourist und der LAD CD 32 (grüne Farbmarkierung) für den Trans verwendet.

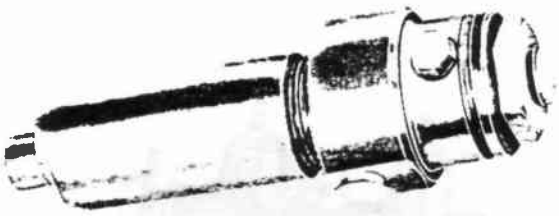


Bild F99. Lastabhängiger Druckübersetzer

Ein defekter LAD ist generell auszutauschen. Das Zerlegen eines LAD oder der Einzelteilwechsel ist nicht gestattet.

LAD auswechseln :

LAD von seiner Halterung lösen und ausbauen.
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei der Anlenkpunkt neu eingestellt werden muß. Der Anlenkpunkt muß des weiteren beim hinteren Federwechsel, sowie beim Auswechseln des Stabilisators und der Stabilisatorlagerung neu eingestellt werden.

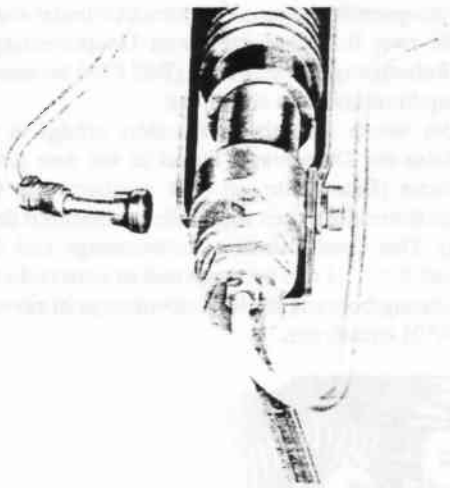


Bild F100. Bremsleitung am LAD lösen

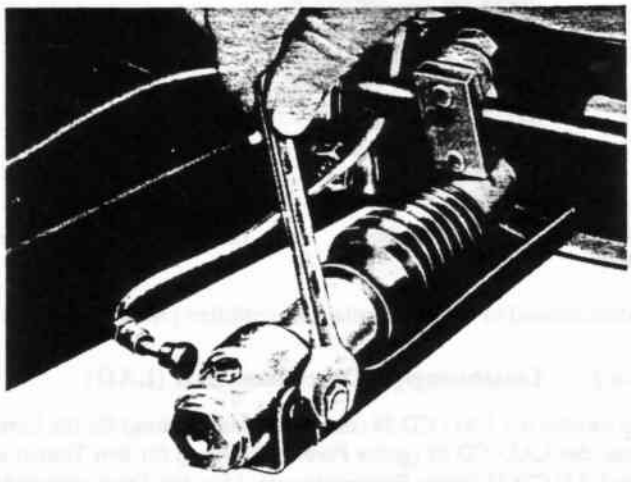


Bild F101. LAD-Befestigungschrauben lösen

Einstellen des Anlenkpunktes.

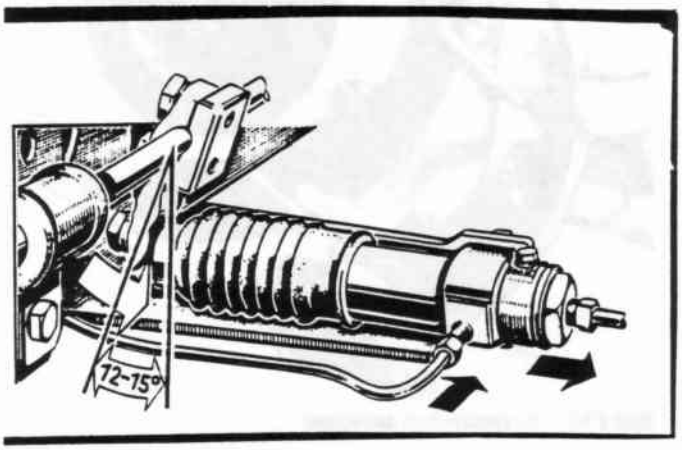


Bild F102. Einstellung des Anlenkpunktes

Das Klemmstück der Ansteuereinrichtung muß in einem Winkel von 12 ... 15° zur Senkrechten montiert werden. Dazu Sichtwinkel SK 10957 und Spezialschlüssel SK 11461 verwenden. Nachfolgend den LAD entsprechend den folgenden Anstrichen an den Anlenkpunkt montieren.

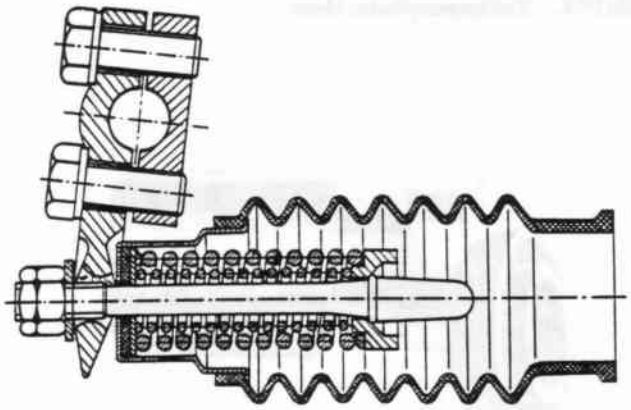


Bild F103. LAD-Anschluß am Stabilisator

- Fahrzeug zur Justierung fahrfertig einrichten (vollgetankt, unbeladen).
- Die beiden Schrauben am LAD lösen und überprüfen, ob die Anlenkeinrichtung mit Druckstange in der Führungsbuchse am LAD sitzt.
- Den Druckübersetzer auf der Druckstange bis zum Anschlag aufschieben.
- Den Druckübersetzer mit zwei Schrauben befestigen und den Schutzbalg auf die Gehäusekappe aufschieben.

3.6.6. Entlüften der Bremsanlage

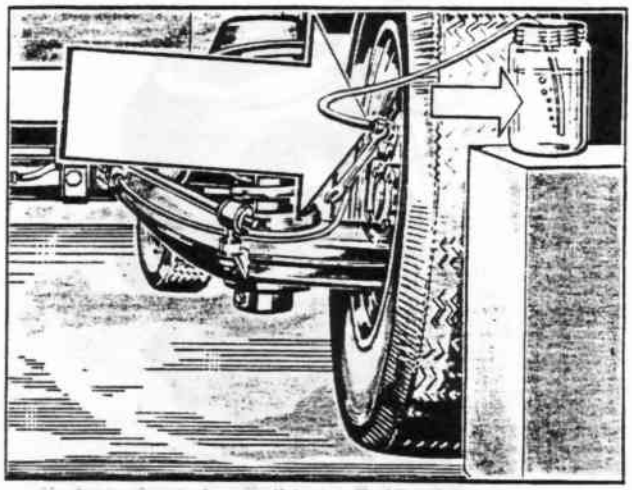


Bild F104. Bremsanlage entlüften

Es darf nur eine Karipol- bzw. Scheibenbremsflüssigkeit nach RS 1305-68 oder SAE 70 R3 verwendet werden.
Sie ist mischbar mit Bremsflüssigkeit für Scheibenbremse, die nach RS 1305-68 bzw. SAE 70 R3 gefertigt wurde.
Bremsflüssigkeit nicht mit Lack in Berührung bringen. Deckel vom Bremsflüssigkeitsbehälter abschrauben.
Während des Entlüftens darauf achten, daß der Bremsflüssigkeitsstand auf dem vorgeschriebenen Niveau bleibt.
Nach dem Aufstecken des Entlüftungsschlauches auf die Entlüftungsschraube das andere Ende des Schlauches in ein mit Bremsflüssigkeit

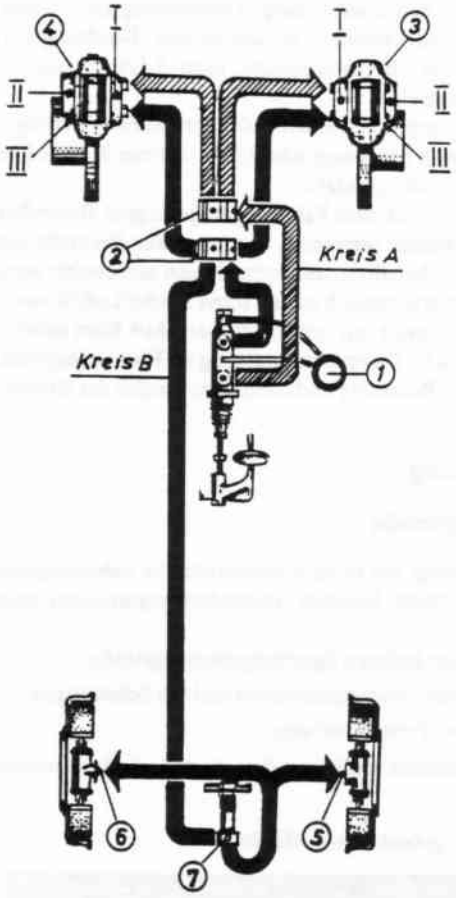


Bild F106. Entlüftungsreihenfolge
(Der im Bild dargestellte Kreis A entspricht Bremskreis 1 und Kreis B entspricht Bremskreis 2)

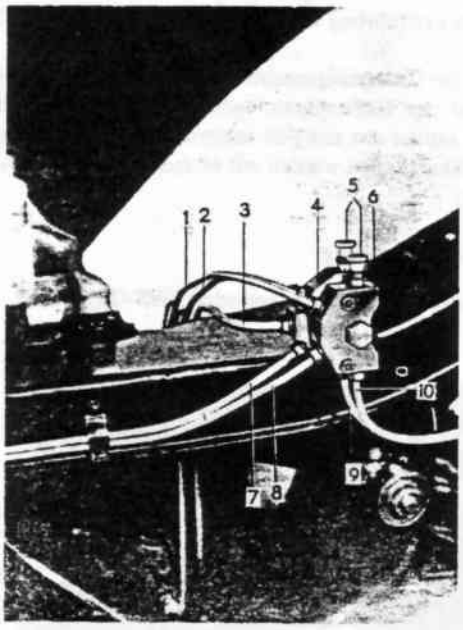


Bild F105. Zentralverteiler
(1) Bremsleitung vorn, Mitte, links (vom Hauptbremszylinder)
(2) Bremsleitung vorn, Mitte, rechts (zum Hauptbremszylinder)
(3) Bremsleitung, Mitte (Verteiler – LAD)
(4) Zentralverteiler, Bremskreis 2
(5) Entlüftungsschrauben
(6) Zentralverteiler, Bremskreis 1
(7) Bremsleitung vorn rechts, Bremskreis 2
(8) Bremsleitung vorn rechts, Bremskreis 1
(9) Bremsleitung vorn links, Bremskreis 2
(10) Bremsleitung vorn links, Bremskreis 1

halb gefülltes Glas hängen. Das Glas muß dabei höher stehen als die Entlüftungsschraube. Entlüftungsschraube eine halbe Umdrehung öffnen.
Bremsfußhebel so lange zügig betätigen und langsam loslassen, bis keine Luftblasen aus dem Schlauch austreten.
Beim letzten Niedertreten muß der Fußhebel getreten bleiben, bis die Entlüftungsschraube festgezogen ist.

Folgende Entlüftungsreihenfolge ist einzuhalten (siehe auch Bild F106):

1. Deckel vom Bremsflüssigkeitsbehälter abschrauben. Bremsflüssigkeitsstand kontrollieren.
2. Beide Entlüftungsbohrungen am Zentralverteiler gleichzeitig oder nacheinander entlüften.
3. und 4. Reihenfolge der Entlüftung des Bremssattels nach Numerierung I, II, III.
5. und 6. Radbremszylinder hinten rechts und links entlüften.
7. Entlüftung des LAD.

Im Anschluß daran nochmals eine Kontrollentlüftung an der Vorderachse vornehmen.
Der letzte Arbeitsgang des Entlüftens besteht darin, daß das Bremspedal eine Minute mit einem Druck von etwa 700 N (70 kp) zu betätigen ist. Während dieser Zeit ist die Bremsanlage auf Dichtheit zu überprüfen und die Schutzkappen sind auf die Entlüftungsschrauben aufzusetzen.
Auf den richtigen Bremsflüssigkeitsstand im Behälter achten und diesen abschließend verschließen.

Während der Dichtheitsüberprüfung ist gleichzeitig der Zustand der Bremsschläuche und Leitungen zu überprüfen. Beschädigte Teile sind auszuwechseln. Bremsschläuche nach 5 Jahren oder nach 100000 km auswechseln.
Weiterhin ist zu überprüfen, ob der Fußbremshebel ein Betätigungsspiel von 3 ... 6 mm hat (entspricht 0,5 ... 1,0 mm Kolben-Druckstange am Hauptbremszylinder).
Die beim Entlüften aus dem Fahrzeug aufgefangene Bremsflüssigkeit darf nicht wieder verwendet werden. Neue Bremsflüssigkeit darf nur in Originalbehältern und verschlossen aufbewahrt werden, da sie sehr stark hygroskopisch ist und somit aus der Luft Wasser aufnimmt. Bremsflüssigkeit mit hohem Wassergehalt führt neben verstärkter Korrosion zu Dampfblasenbildung im Hydrauliksystem bei hoher thermischer Belastung und damit zum Ausfall der Bremsen.

3.7. Lenkung

3.7.1. Lenkgetriebe

Zum Einsatz gelangt ein nahezu wartungsfreies Zahnstangenlenkgetriebe, an welchem folgende Instandsetzungsarbeiten zulässig sind:

- Auswechseln der äußeren Spurstangenkugelgelenke.
- Auswechseln der Schutzmanschetten und der Schutzkappe.
- Nachfetten bzw. Fetterneuerung.

Alle anderen Defekte bedingen den Austausch des kompletten Lenkgetriebes.

Spurstangenkugelgelenke auswechseln

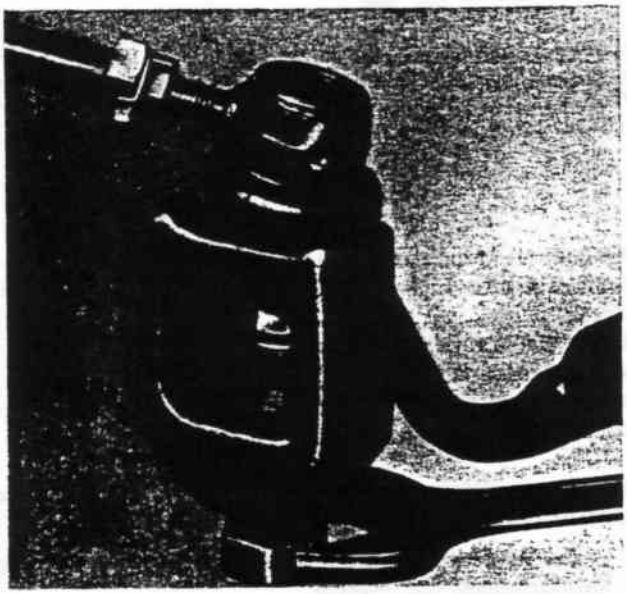


Bild F 107. Spurstangenkugelgelenk lösen

- Das Vorderrad ist abgebaut.
- Der Splint und die Kronenmutter am Kugelgelenk werden gelöst und abgenommen.
- Auf das Gewindestück des Kugelgelenkes wird eine Mutter aufgeschraubt, die bündig mit diesem abschließt (um Beschädigungen des Gewindes zu vermeiden).
- Nachfolgend wird das Kugelgelenk mit der Abdrückvorrichtung W 83583/1 vom Spurstangenhebel gelöst und nach dem Entfernen der Mutter herausgenommen.
- Nach dem Lösen des Sicherungsbleches und der Befestigungsmutter wird das Kugelgelenk aus der Spurstange herausgedreht.
- Das neue Kugelgelenk wird so weit in die Spurstange eingeschraubt, bis das Gewinde bei angezogenen Sechskantmuttern etwa 13 mm sichtbar ist.

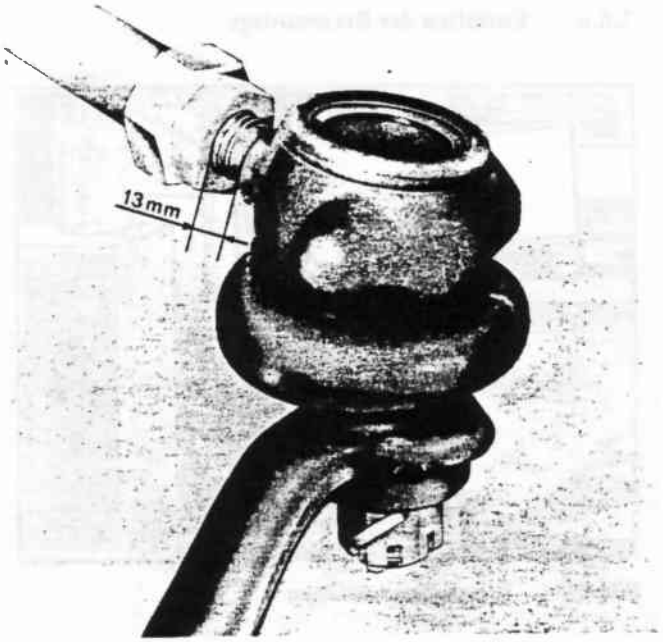


Bild F 108. Spurstangenkugelgelenk einbauen

- Das Kugelgelenk wird in die Schwenklagerbohrung (Konus bohrung) eingeführt und mit der Kronenmutter befestigt (M_t = 30 + 5 Nm). Das Versplinten der Kronenmutter nicht vergessen!
- Das Vorderrad wird angebaut und das Fahrzeug abgebockt.
- Anschließend wird die Vorspur kontrolliert oder eingestellt (siehe auch Abschnitt 3.3.6.) und nachfolgend die Gegenmutter am Kugelzapfen festgezogen und gesichert (die längere Zunge des Sicherungsbleches an der größeren Schlüsselweite der Konusmutter anlegen).

Schutzmanschetten und Schutzkappe auswechseln

Das Auswechseln der Manschetten auf der Schubstange bedingt das vorherige Abbauen der Spurstangenkugelgelenke. Die neue Manschette ist mit einer Fettführung von etwa 50 g Schmierfett SWS 423 zu montieren.
Vor der Montage der Zahnstangenschutzkappe ist die Zahnstange mit etwa 20 g und der Gehäusehals vollständig mit Schmierfett SWS 423 zu fetten (zuvor das alte Fett entfernen). Die Schutzmanschetten und die Schutzkappe werden mit einfachen Drahtsackverschlüssen befestigt.

Nachfetten bzw. Fetterneuerung

Für alle Nachfettarbeiten wird das Schmierfett SWS 423 benutzt.

Ritzel fetten:

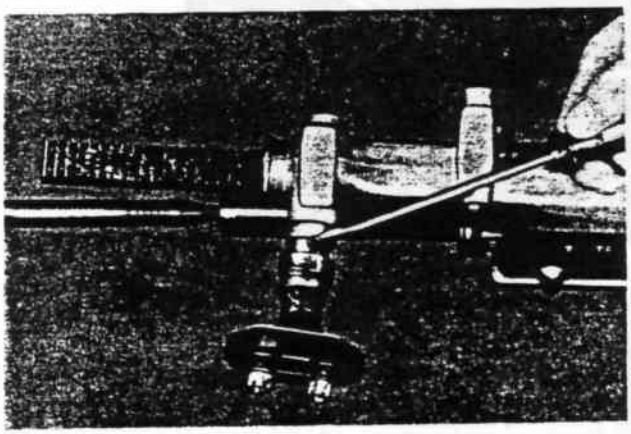


Bild F 109. Ritzel fetten

Nachdem die Schutzkappe mit einem Schraubendreher leicht nach oben geschoben wurde, ist diese vollständig mit Schmierfett zu füllen. Anschließend die Schutzkappe wieder nach unten schieben und mit einem neuen Drahtsackverschluß befestigen.

Zahnstange fetten:

Schutzkappe abnehmen und das alte Fett entfernen. Nachfolgend die Zahnstange und ihre Gleitflächen mit etwa 20 g Schmierfett SWS 423 versehen. Der Gehäusehals ist vollständig mit Schmierfett SWS 423 zu füllen (etwa 50 g). Schutzkappe mit einem neuen Drahtsackverschluß befestigen.

Schubstange fetten:

Schubstangenschutzmanschetten lösen und das alte Fett so gut wie möglich entfernen. Etwa 50 g neues Schmierfett SWS 423 in die Manschetten durch die große Öffnung einbringen (Fettkragen).

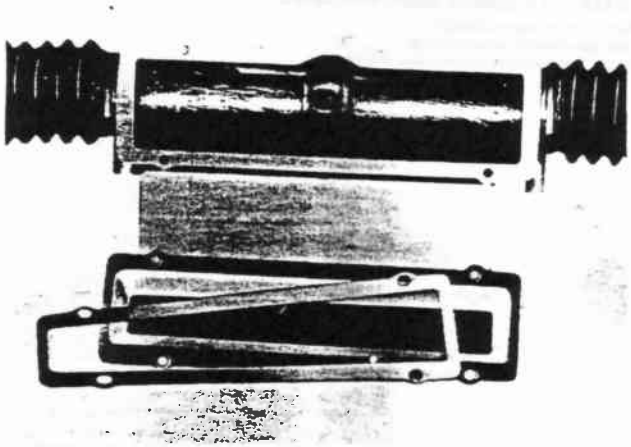


Bild F110. Schubstange fetten

Die Schubstange wird innerhalb des Lenkgehäuses mit einem neuen Fettfilm versehen. Dazu ist vorher der Abdeckdeckel zu entfernen. Bei der Montage des Deckels ist auf die richtige Lage der Dichtung zu achten.

Lenkgetriebe auswechseln

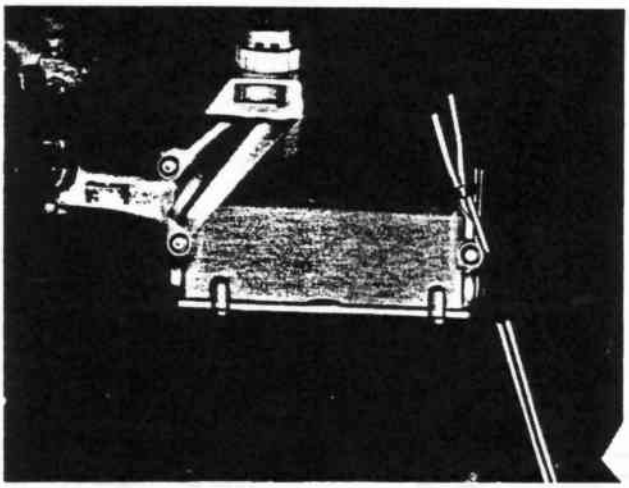


Bild F111. Lenkgetriebe auswechseln

- Fahrzeug hochbocken und die Vorderräder abnehmen.
- Die Spurstangenkugelgelenke von den Schwenklagern lösen (mit der Abdrückvorrichtung W 83583/1).
- Die Gelenkgewebescheibe durch das Lösen der zwei Befestigungsschrauben vom Lenkgetriebe trennen.
- Die drei Befestigungsschrauben des Lenkgetriebes lösen und dieses herausnehmen.
- Der Einbau des Lenkgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Die vier selbstsichernden Befestigungsmuttern an der Gelenkgewebescheibe dürfen nur einmal verwendet werden und sind deshalb nach jeder Demontage zu erneuern!
- Das Anzugsdrehmoment o. g. selbstsichernder Muttern und der Befestigungsschrauben des Lenkgetriebes beträgt jeweils 25 + 3 Nm.

3.7.2. Lenksäule

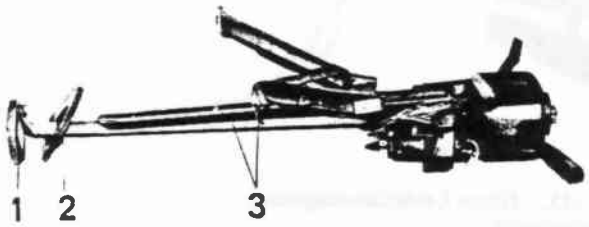


Bild F112. Lenksäule, komplett
(1) Gelenkgewebescheibe
(2) Gummimanschette
(3) Lenksäulenhalterung

Lenksäule ausbauen

- Die Verbindung Gelenkgewebescheibe-Ritzel lösen.
- Die Gummimanschette (2) aus der Stirnwand herausknüpfen.
- Die Kabelanschlüsse des Zündanlaßlenkschlosses und den Lenksäulenschalter lösen.
- Die drei Befestigungsschrauben der Lenksäulenhalterung herausschrauben und die Lenksäule nach hinten, durch den Fahrgastraum, aus dem Fahrzeug herausnehmen.

Lenksäule zerlegen

- Nach dem Lösen der Befestigungsschraube kann das Lenkrad vom Lenksäulenprofil abgezogen werden.
- Die Lenksäulenverkleidung ist nach dem Entfernen des Sicherungsringes 50 × 2,5 und dem Herausschrauben der am unteren Gehäuseteil angeordneten Befestigungsschrauben abnehmbar.
- Nach dem Lösen der Klemmschelle (4) des Kombinationsschalters ist dieser von der Aufnahmebuchse (3) abziehbar. Die Aufnahmebuchse mit ihren Lagerelementen kann ebenfalls nach oben abgezogen werden (Bild F 113).

Lenksäule zusammenbauen

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens. Besonders zu beachten ist der ordnungsgemäße Einbau der oberen Lagerelemente und daß das Lenkrad mit seiner Blinkerrückholarretierung in die in senkrechter Stellung stehende Rückholscheibe (3) eingeführt wird (Bild F 114).

Lenksäule einbauen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.
Folgendes ist besonders zu beachten:

- Verschraubung der Gelenkgewebescheibe von der Stirnwand aus, d. h. die Befestigungsmuttern sitzen in Richtung Lenkgetriebe.
- Manschette ordnungsgemäß in die Stirnwand einknüpfen. Lenksäule in diesem Bereich leicht mit Silikonfett einfetten.

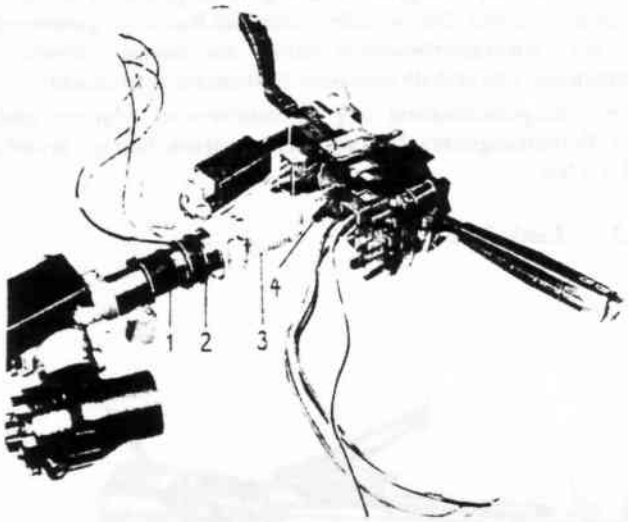


Bild F113. Obere Lenksäulenlagerung

(1) Plastlagerbuchse
(2) Gummizwischenlager
(3) Aufnahmebuchse (wird gemeinsam mit der unteren Lenksäulenverkleidung am Zündschloß befestigt)
(4) Klemmschelle zur Befestigung des Lenksäulenkombinationsschalters

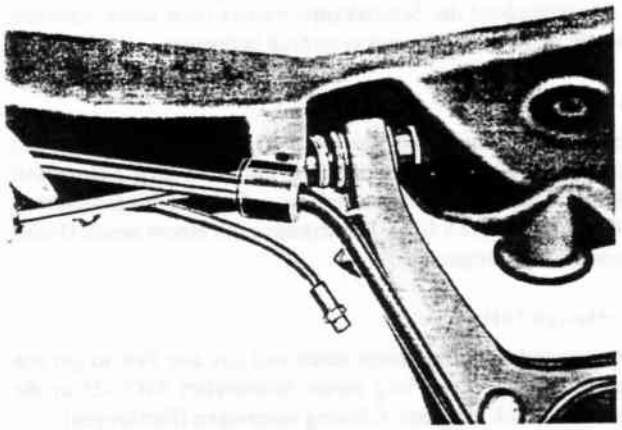


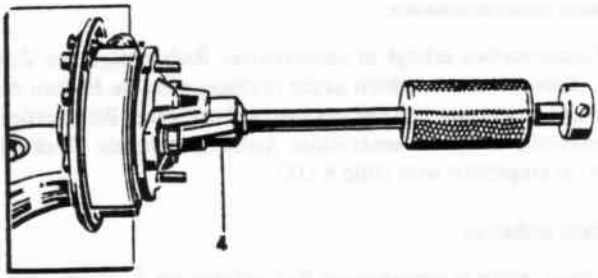
Bild F114. Lenksäule zusammenbauen

(1) Wisch-Wasch-Intervallbaustein
(2) Lenksäulenkombinationsschalter
(3) Nut der Blinklichtschalterrückholscheibe

4. Umrechnungstabelle

Alte Bezeichnung	SI-Bezeichnung (Internationales Einheitssystem)
1 kp	= 9,807 N
0,102 kp	= 1,000 N
1 kpm	= 9.807 Nm
0,102 kpm	= 1,000 Nm
1 PS	= 0,735 kW
1,36 PS	= 1,000 kW
1 kp/cm² = 1 at	= 9,807 · 10⁴ Pa = 9,807 · 10¹ kPa ≈ 0,1 MPa
1 cSt	= 1 mm²/s

5. Spezialwerkzeuge



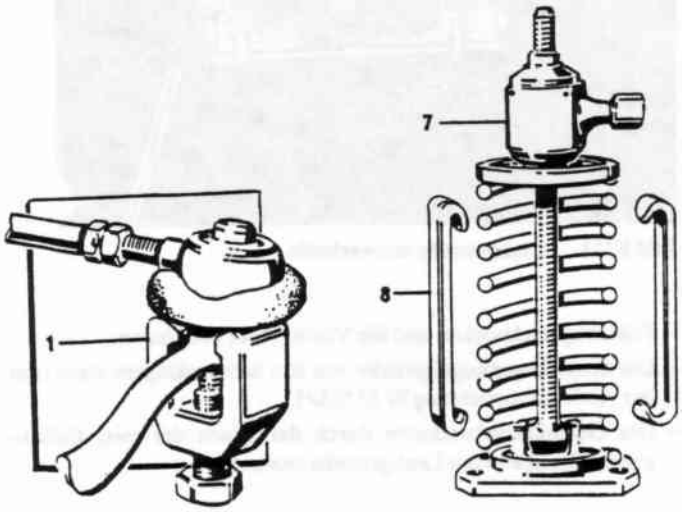


Bild F115. Spezialwerkzeuge

(1) W 83583/1 Abdrückvorrichtung für Spurstangenkugelbolzen
(4) W 210663/1 Abzieher für Vorderradmitnehmer (mit SK 9094 verwenden)
SK 9094 Konterschlaggerät, passend für W 210663/1 (verwendbar für Vorder- und Hinterradmitnehmer)
(7) W 230022/1 (B/1) Vorderfederspannvorrichtung (modifiziert mit zwei Spannhaken gemäß Bild F118)
(8) W 230022/1 (B/2) Halteklammern

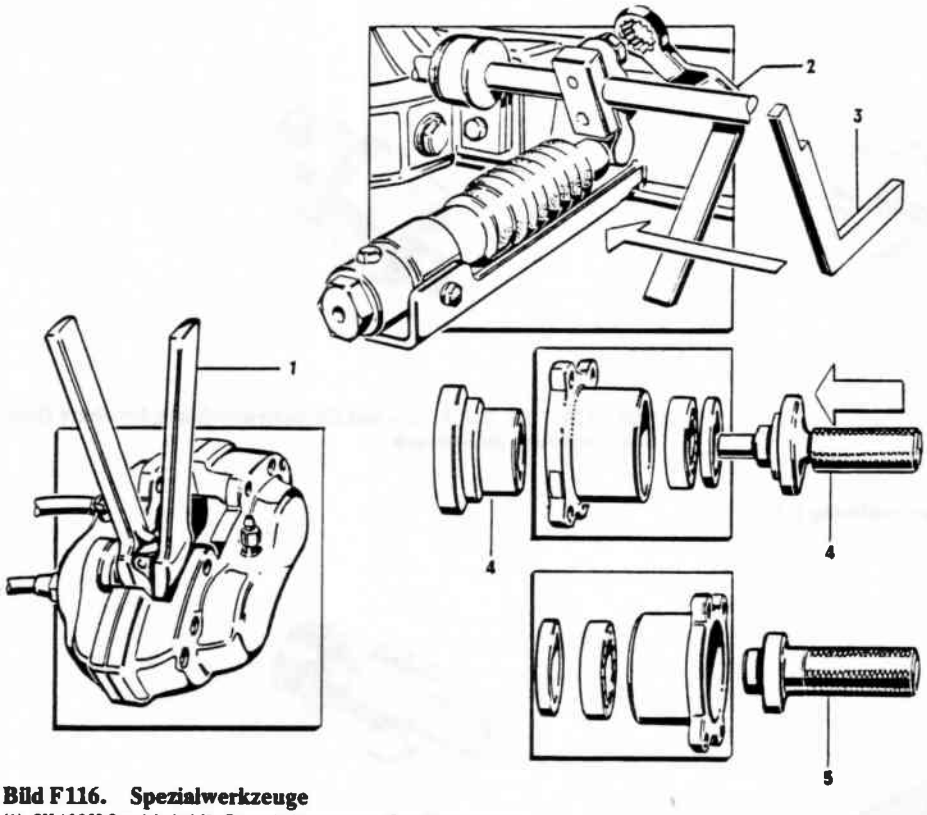


Bild F116. Spezialwerkzeuge

(1) SK 10950 Spreizhebel für Bremsbelagmontage (Scheibenbremse)
(2) SK 11461 Spezialschlüssel, abgewinkelt, für LAD-Montage
(3) SK 10957 Sichtwinkel für LAD-Montage am Stabilisator
(4) W 210744 Eindrückdorn für Rillenkugellager und Radialwellendichtring in der Radnabe
(5) W 210744/1 Ausdrückdorn für Rillenkugellager und Dichtring in der Radnabe

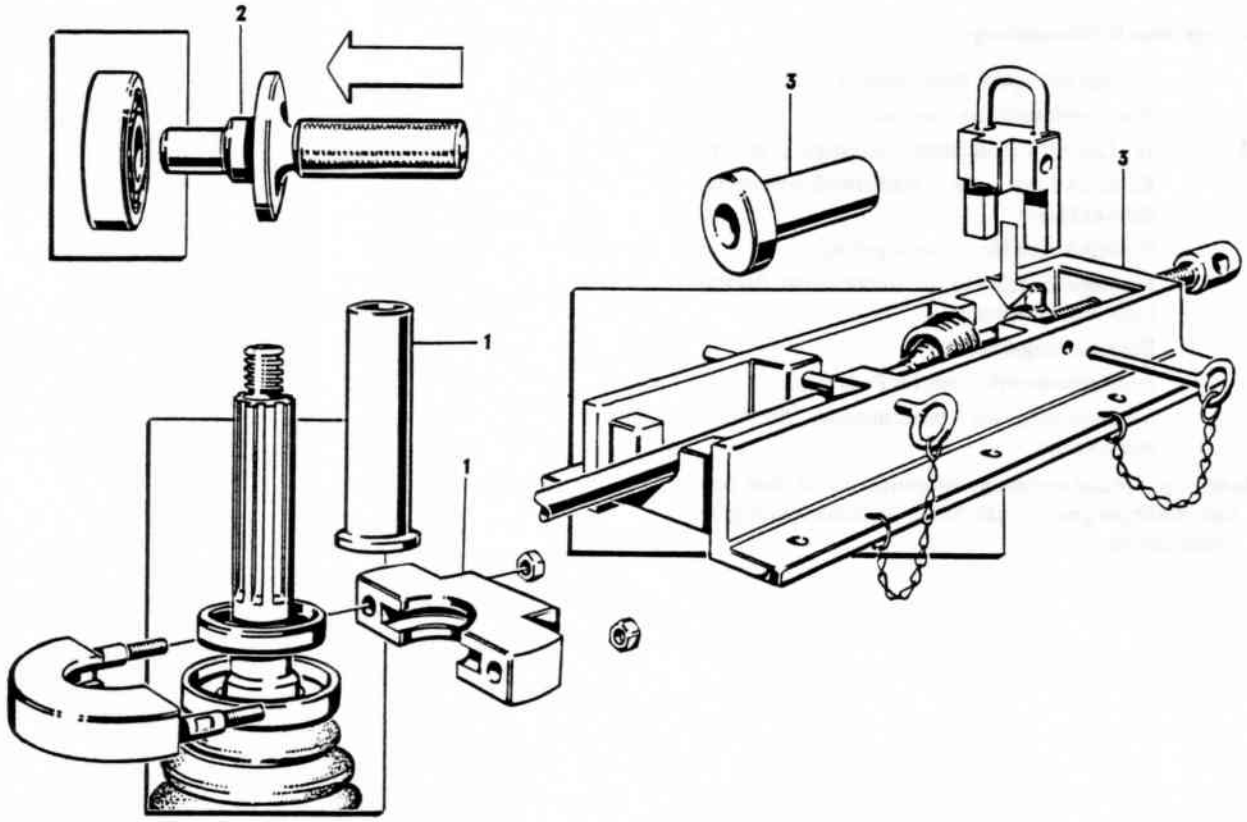


Bild F117. Spezialwerkzeuge

(1) W 211455 Abzieher mit Aufschlagdorn für Spritzring (Staubkappe)
(2) W 210749 Eindrückdorn für Rillenkugellager 6307 C 2 (Schwenklager)
(3) SK 10126 Universal-Ab- und Aufziehvorrichtung für Zapfenstern

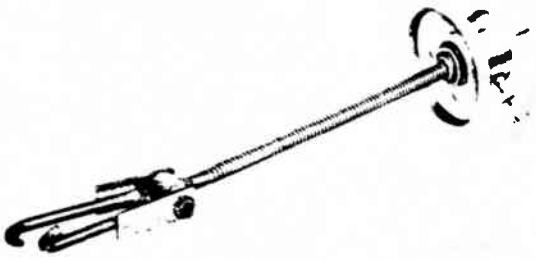


Bild F 118. W 230022/1 Vorderfederspannvorrichtung 1.3

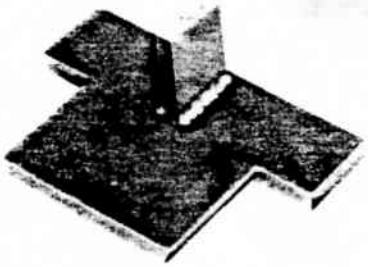


Bild F 119. SK 26228 Arretierungswerkzeug für oberen Querlenker (Ausfederwegbegrenzung)

Spezialwerkzeuge ohne Bilddarstellung:

W 77127	Radsturzprüfgerät (mechanisch)
W 80353	Vorspureinstellehre (mechanisch)
W 230023/1	18°-Lehre für Stoßdämpferbefestigung, unten
W 210747	Eindrückdorn für Radialwellendichtring, Schwenklager
SK 13941	Eindrückdorn für Lenkerlagerung
SK 14628	Montagevorrichtung für automatische Bremsbackennachstellung
SK 14417	Bremsleitungsschlüssel
W 230035	Federspannvorrichtung für Pedalwelle
II	Montagezange für Schlauchbänder (für Achsmitnehmer)

Die Bestellung o. g. Spezialwerkzeuge ist entsprechend dem Sortiment und den Bedingungen der jährlichen Spezialwerkzeugplanungslisten vorzunehmen.

Bild F 120. SK 26256 Aus- und Einziehvorrichtung für obere Querlenkerlagerung im Rahmen

Bild F 121. SK 26232 Einzugsvorrichtung für Doppelgelenkwelle

REPARATURANLEITUNG WARTBURG 1.3

Limousine • Tourist • Trans

-MOTOR-

Mit 116 Bildern

2. Auflage

Automobilwerk Eisenach GmbH

Der „Wartburg 1.3“ ist ein Erzeugnis der Automobilwerk Eisenach GmbH
Rennbahn 8, PSF 218–219, Eisenach 5900

Diese Reparaturanleitung wurde von einem Autorenkollektiv des Herstellerwerkes verfaßt.

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

Alle Rechte vorbehalten

FACHBUCHVERLAG LEIPZIG GmbH
Redaktionsschluß: 15. 11. 1989
Satz und Druck: Druckhaus Naumburg GmbH IV/26/14

Vorwort

Das Antriebsaggregat des PKW „Wartburg 1.3" ist ein moderner Vierzylinder-Viertakt-Ottomotor mit Einfachfallstromvergaser und hydraulischem Ventilspielausgleich. Dieser ständige automatische Ventilspielausgleich, hervorgerufen durch die hydraulischen Tassenstößel, verleiht dem Motor eine angenehme Laufkultur und macht ihn nahezu wartungsfrei.

Die dem Motor angepaßte, auf Unterdruck- und Temperaturbasis arbeitende Ansauganlage gewährleistet ein gutes Startverhalten und eine übergangslose Warmfahrphase.

Dieses abgestimmte Triebwerk mit all seinen Anbauteilen ist die Grundlage für ein leistungsstarkes, schadstoffarmes und sparsames Fahrzeug.

Das vorliegende Reparaturanleitungsheft ist die Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Instandsetzung, und es gilt, die gegebenen Hinweise unbedingt zu beachten.

Automobilwerk Eisenach GmbH

H i n w e i s :

Bei der Erarbeitung der Reparaturanleitung „Motor" wurde generell davon ausgegangen, daß diese nur in Vertragswerkstätten der Automobilwerk Eisenach GmbH zur Anwendung gelangt.

Für alle Arbeiten, die gemäß dieser Anleitung durchgeführt werden, gelten folgende Grundsätze:

- Ausbildung im Beruf der Kfz.-Instandsetzung.
- Einsatz von sicherheitstechnisch einwandfreiem Werkzeug.
- Anwendung der fahrzeugspezifischen Spezialwerkzeuge, wo diese zwingend vorgeschrieben sind.
- Beachtung der einschlägigen Arbeits- und Brandschutzbestimmungen.
- Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen für das Betreiben und die Zulassung von Fahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr und deren Wartung und Instandsetzung.
- Beachtung und Anwendung der zusätzlichen Reparaturhinweise aus dem Werksinformationsdienst.
- Anwendung der spezifischen Fahrzeug Prüf- und Einstellwerte bei Einsatz von entsprechender Meßtechnik.

Für Schäden an Personen und Sachwerten die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, kann die Automobilwerk Eisenach GmbH nicht haftbar gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Technische Daten**	6
2.	**Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente**	8
3.	**Aus- und Einbau des Motors**	10
4.	**Hauptbauteile des Motors**	12
5.	**Instandsetzungsarbeiten am Motor**	13
5.1.	Zylinderkopf mit Ventiltrieb	13
5.1.1.	Zylinderkopf	13
5.1.2.	Ventiltrieb	15
5.2.	Kupplung	21
5.3.	Kurbeltrieb	21
5.3.1.	Kurbelwelle	21
5.3.2.	Kolben, Pleuelstange und Zylinderbohrung	24
5.4.	Schmiersystem	26
5.5.	Ansaug- und Abgasanlage	29
5.5.1.	Ansauganlage	29
5.5.2.	Abgasanlage	32
6.	**Kühlsystem**	32
7.	**Vergaser und Kraftstoffversorgung**	34
7.1.	Vergaser	34
7.1.1.	Vergaser aus- und einbauen	34
7.1.2.	Allgemeine Wirkungsweise der Vergasersysteme	34
7.1.3.	Vergaser auseinander- und zusammenbauen	35
7.1.4.	Überprüfungs- und Einstellarbeiten	37
7.1.5.	Fehlerdiagnose am Motor	45
7.2.	Kraftstoffversorgung	47
8.	**Zündanlage**	49
9.	**Umrechnungstabelle und Abkürzungsverzeichnis**	50
10.	**Spezialwerkzeuge und Meßgeräte**	51

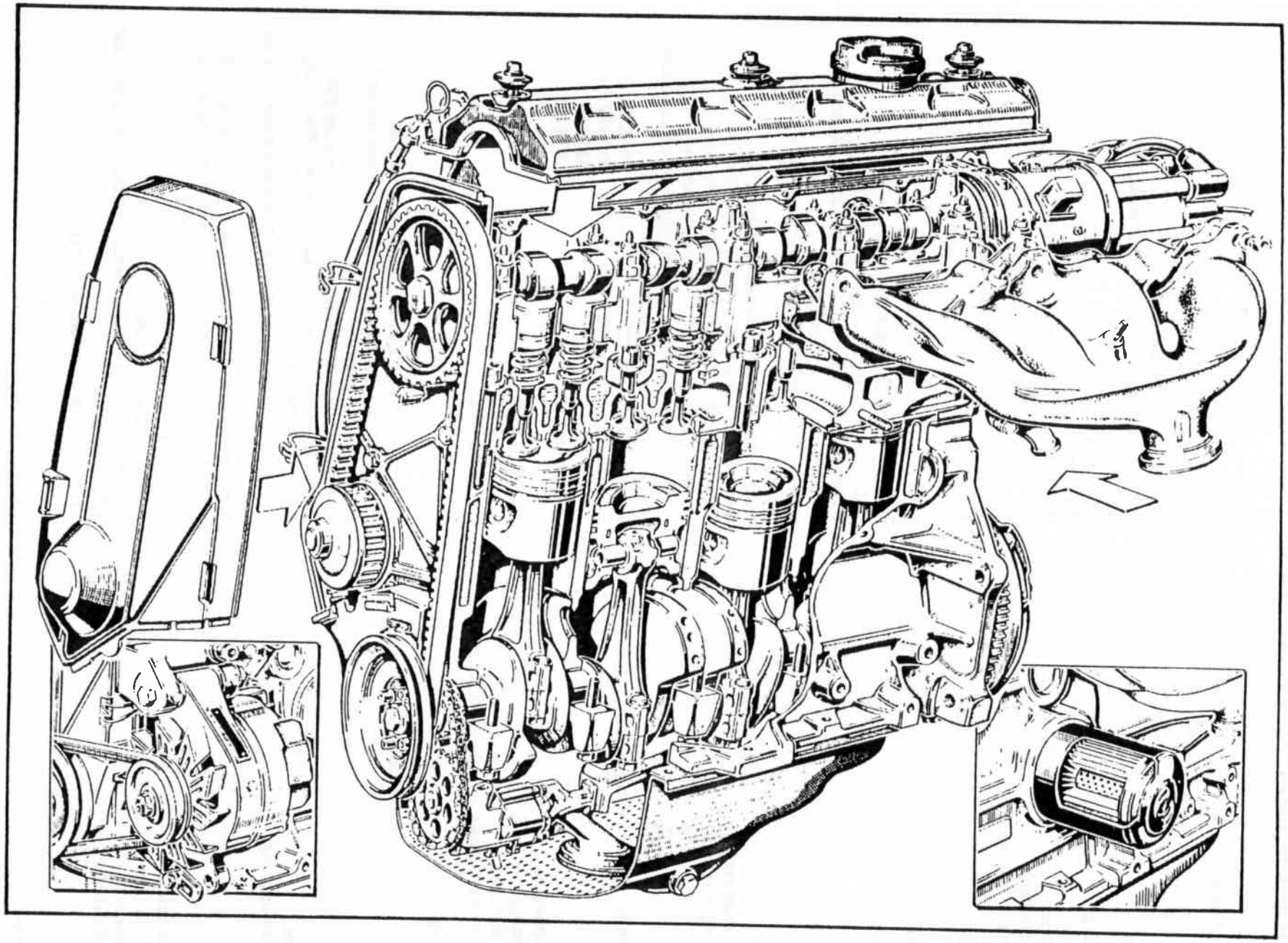


Bild M 1. Motor 4 VO 7,2/7,5 GRF
(Am Baumuster BM 860 für den „Wartburg 1.3" kommt ein Abgaskrümmer mit Doppelrohrausgang und eine Kurbelwelle mit 8 Ausgleichmassen zum Einsatz)

1. Technische Daten

Allgemeine Daten

Bauart	Vierzylinder-Viertakt-Ottomotor
Baureihe	4 VO 7,2 7,5 GRF (BM 860)
Anordnung	quer zur Fahrtrichtung, Zylinder in Reihe, 15° nach vorn geneigt
Hub Bohrung	72 mm 75 mm
Hubvolumen	1 272 cm^3
Höchstleistung	43 kW bei 5 400 U/min
Max. Drehmoment	96 Nm bei 3 300 U/min
Verdichtung	9,5
Brennraum	Mulde im Kolben, HCS-Verbrennungsverfahren
Motormasse	etwa 107,5 kg

Zylinderkopf

Zylinderkopf	Querstrom-Leichtmetall-Zylinderkopf
Ventile	2 Ventile je Zylinder, Zweistoffventile (Auslaßventil an der Sitzfläche zusätzlich gepanzert)
Ventilantrieb	ohc, hydraulische Tassenstößel
Ventilspiel	hydraulischer, selbsttätiger Spielausgleich, nicht einstellbar
Nockenwelle	perlitisches Gußeisen, fünffach gelagert
Nockenwellenantrieb	Zahnriemen 108 ZA 19,1 (voll gekapselt)
Zahnriemenspannung	Motor kalt: 9 . . . 11 mm (Einstellwert 10 mm) Motor betriebswarm: 6 . . . 8 mm (Einstellwert 7 mm) (Abstandmaß zwischen Lagerbockkante Lichtmaschine und Zahnriemeneindrückung, Bild M 22)
Steuerzeiten bei 1 mm Ventilhub	Einlaß öffnet nach OT 5 °KW Einlaß schließt nach UT 29 °KW Auslaß öffnet vor UT 33 °KW Auslaß schließt vor OT 9 °KW
Kompressionsdruck	
Neufahrzeuge	1,0 . . . 1,5 MPa
Verschleißgrenze	0,7 MPa
Zul. Druckunterschiede zwischen den Zylindern	0,3 MPa

Zylinderkurbelgehäuse

Zylinderblock und Kurbelgehäuse	lamellarer Grauguß ohne Zylinderlaufbuchse
Kolben	Autothermatik-Kolben mit zwei Kompressions- und einem Ölschlitzring
Pleuel	gesenkgeschmiedet, geteiltes großes Pleuelauge mit zwei Lagerschalen und Pleuelbuchse im kleinen Pleuelauge
Kurbelwelle	Sphäroguß (GGG)
Kurbelwellenlagerung	fünffach, Gleitlager mit Zweistoff-Verbundlagerschalen

Vergaser

	Einfachfallstromvergaser 34 TLA 51/1 und 34 TLA 51/2 oder 34 F 1-2 mit halbautomatischer Startvorrichtung und elektronischer Schubabschaltung
Leerlaufdrehzahl	850 ± 50 U/min
Max. CO-Anteil bei Leerlaufdrehzahl	2,0 ± 0,5 Vol.-% (Einstellwert)
Maximaldrehzahl	6 400 ± 200 U/min (danach setzt Drehzahlbegrenzer ein)
Benötigter Kraftstoff	VK Extra, ROZ 92 oder VK Bleifrei (mindestens ROZ 91)

Schmiersystem

Schmiersystemprinzip	Druckumlaufschmierung
Ölpumpe	Zahnradpumpe
Motoröl	MV 1544 oder Mehrbereichsöle der SAE-Klassen SAE 15 W 40 oder SAE 20 W/40
	Füllmenge 3,0 l (mit Filterwechsel)

Mindestöldruck	0,2 MPa bei 2 000 U/min und 80 °C Öltemperatur

Kühlsystem

Kühlsystem	Flüssigkeitskühlung, abgeschlossenes System mit Gefrierschutz bis –25 °C (Eisflockpunkt) Füllmenge 6.5 ± 0,1 l (37 % Gefrierschutzmittel Frostox 37 und 63 % destilliertes Wasser)
Kühlmittelpumpe	Einsteckpumpe mit Spiralgehäuse (Radialpumpe)
Kühler	Frontkühler in Querstrombauweise mit Elektrolüfter

Kupplung

Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung TF 180 DE 2 R
Kupplungsspiel am Fußhebel	25 . . . 40 mm
Dicke der Mitnehmerscheibe, komplett (zusammengedrückt, gleich Einbauzustand)	
Neuzustand	7,3 ± 0,3 mm
Verschleißmaß	5.8 ± 0,3 mm
Ausrückweg	7 + 1 mm
Übertragbares Drehmoment	120 . . . 200 Nm
Ausrückkraft	1 050 N

Motorelektrik

Zündanlage	Transistorzündung mit Geberprinzip, Hall-Effekt
Zündkerze	Isolator FM 14-175/2 Bosch W 7 DTC Beru 14-7 DTU Champion N 7 BYC
Elektrodenabstand	0,6 . . . 0,8 mm
Zündfolge	1 – 3 – 4 – 2 (1. Zylinder nockenwellenradseitig)
Zündzeitpunkt (Grundzündwinkel)	8 ± 1 °KW vor OT (Unterdruckschlauch abgezogen)
Schließwinkel	45 + 5° (konstant)
Zündspule	Hochleistungstransistorzündspule 8352.9/1 Kb mit Arbeitswiderstand 0,85 ± 0,05 Ω (beim Anlaßvorgang überbrückt)
Zündungssteuerteil	Elektronische Steuereinheit ESE-4 H
Lichtmaschine	Drehstromlichtmaschine 8042.432/709 E mit elektronischem Spannungsregler
Keilriemen für Lichtmaschine	SPZ 9,7 × 687 (flankenoffen und formverzahnt)
Keilriemenspannung (Eindrücktiefe)	neu: etwa 2 mm eingelaufen: etwa 5 mm
Anlasser	Schubschraubtriebanlasser 8202.16 mit elektromagnetischer Einspurung

Ansauganlage

Ansauganlage	Kastenluftfilter und automatische Ansaugluft-temperaturregelung
Ansaugrohr mit Gemischvorwärmung	Kühlmittelbeheizung und abschaltbare elektrische Gemischvorwärmung

Abgasanlage

Abgasanlage	Zweidämpfer- Anlage mit Abgasdoppelrohr und Verbindungsrohr, elastisch aufgehängt

2. Durchsichtsplan, Schmierplan und wichtige Anzugsdrehmomente

Durchsichtsplan

Der Durchsichtsplan gilt nur für die Baugruppe Motor und entspricht dem Stand 01/89.

Arbeitsgang	km-Stand (in Tausend km)										
	5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
1. Sämtliche Schlauchverbindungen des Kühl- und Heizsystems auf Dichtheit überprüfen, eventuell abdichten (nachziehen)	N	N	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Flüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter des Kühlsystems kontrollieren, bei Bedarf nachfüllen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Luftfiltereinsatz überprüfen bzw. auswechseln, Filtergehäuse reinigen		X	W	X	W	X	W	X	W	X	W
4. Kraftstoffilter überprüfen bzw. auswechseln		X	W	X	W	X	W	X	W	X	W
5. Vergaser komplett einstellen und im Fahrzeug mit Infralyt-Abgastestgerät nachregulieren	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Kompressionsdruck überprüfen			X		X		X		X		X
7. Öl und Ölfilter auswechseln	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
8. Öldruck bei 2 000 U/min überprüfen			X		X		X		X		X
9. Verbindungsschellen der Auspuffanlage und Schraubenverbindung Abgaskrümmer – Doppelrohr nachziehen, Dichtheit überprüfen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Zahnriemen überprüfen, ggf. einstellen oder auswechseln	X	X	X	X	X	W	X	X	X	X	W
11. Keilriemenzustand und -spannung überprüfen, ggf. einstellen oder auswechseln	X	X	X	X	X	W	X	X	X	X	W
12. Zündkerzenwechsel		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
13. Zündeinstellung überprüfen bzw. korrigieren		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Kupplungsspiel überprüfen bzw. einstellen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15. Getriebeölkontrolle	W	X	X	W	X	X	W	X	X	W	X
16. Schaltung einstellen	X			X			X			X	

W = Auswechseln des Bauteiles bzw. Schmiermittels
N = Nachziehen

Schmierplan

Schmierstelle	Schmierintervalle alle X-Jahre oder nach ● Tausend km						Schmiermittel Sorte	Menge	Bemerkungen
	1	2	5	5	45	90			
Öl und Ölfilter	X			●[1]		alle 15 000	MV 1544 bzw. SAE 15 W/40 oder 20 W/40	3,0 l (mit Filterwechsel)	auswechseln
Kupplungsseil nachfetten	X						Schmierfett SWS 423	nach Bedarf	Manschetten und Einstellschraube am Ausrückhebel
Kühlmittel		X			●		Gefrierschutzmittel und destilliertes Wasser	6,5 l (4,1 l destilliertes Wasser, 2,4 l Gefrierschutzmittel)	auswechseln

[1]) nur nach den ersten 5 000 Fahrkilometern

Wichtige Anzugsdrehmomente

Bauteileverbindung	Befestigungselement	Anzugsdrehmoment in Nm (kpm)
Zylinderkopfbefestigung (Anzugsreihenfolge beachten!)	Zylinderschraube[1] M 11 × 1,5 8.8	1. Stufe = 60 (6,0) ± 6 (0,6) 2. Stufe = um 180° ± 10° mit starrem Schlüssel
Nockenwellenlagerdeckel (Anzugsreihenfolge beachten!)	Sechskantmutter M 7 Kombischraube M 6 × 35/M 6 × 45	6 ± 1 (0,6 ± 0,1) + 90° ± 10° 8 ± 1 (0,8 ± 0,1)[2]
Zahnriemenrad – Kurbelwelle	Sechskantschraube M 14 × 1,5 × 47/8.8	90 ± 9 (9,0 ± 0,9) + 120° ± 10° weiterdrehen [$M_{max} \leqq 290$ (29)]
Nockenwellenrad	Sechskantschraube M 10 × 1,25 × 30/10.9	20 ± 2 (2,0 ± 0,2) + 90° ± 10° oder wahlweise 75 ± 7,5 (7,5 ± 0,75)
Keilriemenscheibe Zahnriemenrad	Zylinderschraube M 8 × 16 TGL 0-912/10.9	28 ± 2,8 (2,8 ± 0,28)
Kupplungsautomat	Zwölfkantschraube M 7 × 14/10.9	19 ± 1,9 (1,9 ± 0,19)
Schwungrad	Sechskantschraube M 10 × 1 × 20/12.9	65 ... 80 (6,5 ... 8,0) (eingeklebt)
Kurbelwellenlagerdeckel	Sechskantschraube M 10 × 65/10.9	65 ± 6,5 (6,5 ± 0,65)
Pleuellagerdeckel	Pleuelschraube/10.9[1] Sechskantmutter/10[1]	30 ± 3 (3,0 ± 0,3) + 90° ± 10°
Ölwanne	Sechskantschraube M 6 × 14	17 ... 20 (1,7 ... 2,0)
Ölablaßschraube	Verschlußschraube M 14 × 1,5/5.8	30 ± 4,5 (3,0 ± 0,45)
Motor-Getriebe-Verbindung	Sechskantschraube M 12 × 70 TGL 0-931/8.8	50 + 10 (5,0 + 1,0)
Zündkerze	FM 14-175/2	15 ... 30 (1,5 ... 3,0)
Abgaskrümmer – Abgasdoppelrohr	Sechskantmutter M 8 TGL 0-934	22 + 5 (2,2 + 0,5)
Abgaskrümmer – Motor	Sechskantmutter M 8/5	25 ± 1,5 (2,5 ± 0,15)
Ansaugrohr am Zylinderkopf	Kombischraube M 8 × 30/M 8 × 52 Sechskantmutter M 8 TGL 0-934-8 (2×)	19 ± 1,9 (1,9 ± 0,19)
Vergaser am Ansaugrohr/ Zwischenflansch	Kombischraube M 6 × 105 z 1/8.8	8,1 ± 1 (0,8 ± 0,1)
Hintere Triebwerksbefestigung:		
Hinterer Getriebeträger – Getriebe	Sechskantschraube M 8 × 50 TGL 0-931/8.8	22 + 5 (2,2 + 0,5)
Hinterer Getriebeträger – Rahmen	Sechskantschraube M 10 × 90 TGL 0-931/8.8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Vordere Triebwerksbefestigung, links:		
Vorderer Getriebeträger – Getriebe	Sechskantmutter M 10 TGL 0-934/8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Vorderer Getriebeträger – Zwischengabel	Sechskantschraube M 10 × 90 TGL 0-931/8.8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Zwischengabel – Rahmen	Sechskantmutter M 10 TGL 0-934/8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Vordere Triebwerksbefestigung, rechts:		
Motorkonsole – Motor	Sechskantschraube M 10 × 25 TGL 0-933/8.8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Motorkonsole – Keilgummifeder	Sechskantmutter M 10 TGL 0-934/8	42 + 5 (4,2 + 0,5)
Keilgummifeder – Rahmen	Sechskantmutter M 10 TGL 0-934/8	42 + 5 (4,2 + 0,5)

[1]) Befestigungselemente nur einmal verwenden!
[2]) Gilt für die zwei Befestigungsschrauben am Lagerdeckel 5.

3. Aus- und Einbau des Motors

Ausbau

Der Ausbau des Motors aus dem Fahrzeug ist nur in Verbindung mit dem angeflanschten Getriebe möglich. Dies bedingt u. a., daß die Radantriebe gelöst werden und daß das Getriebeol abgelassen wird.

Folgende Arbeiten sind durchzuführen:

- Batterie abklemmen und Motorhaube abbauen.
- Vorderradbefestigungsmuttern und Doppelgelenkwellenverschraubung an den Radmitnehmern leicht lösen.
- Obere Querlenker durch Einstecken des Spezialwerkzeuges SK 26228 in den Rahmenausschnitt derart arretieren, daß sich die Querlenker im hochgebockten Zustand nicht absenken können. (Der Ausbau der Schwenklager wird dadurch begünstigt.)
- Fahrzeug hochbocken und Vorderräder abnehmen.
- Getriebeöl ablassen und in einem sauberen Gefäß auffangen, um es nach der Instandsetzung wieder einzufüllen. Dadurch geht die im Getriebeol gelöste verschleißhemmende Schutzgleitschicht nicht verloren. Vor dem Wiedereinfüllen den Magnetstopfen der Ablaßschraube reinigen und das Öl mechanisch säubern (durchsieben).

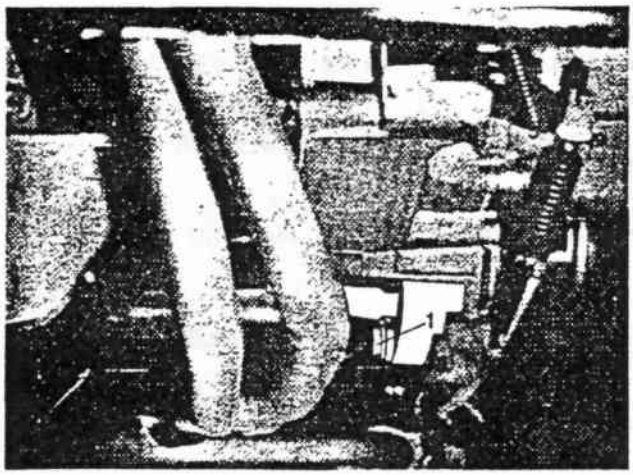


Bild M 2. Getriebeölablaßschraube

(1) Verschlußschraube AM 22 × 1,5 mit Dichtring

- Vordere Stoßstange an den Kotflügeln lösen und abnehmen (Nebelscheinwerferanschluß beachten!).
- Untere Frontmittelteilbefestigung herausschrauben.
- Nach dem Lösen der Kronenmutter das äußere Spurstangengelenk mit dem Abzieher W-83583/1 herausdrücken.
- Obere Schwenklagerbefestigung am Kugelkopf lösen und das Schwenklager nach unten abziehen und arretieren (Bremsschläuche beachten!). Das Abziehen des Schwenklagers wird begunstigt, wenn der obere Querlenker etwas nach oben gehebelt wird und gegegebenenfalls (wenn noch nicht erfolgt) in dieser Stellung mit dem Werkzeug SK 26228 arretiert wird.

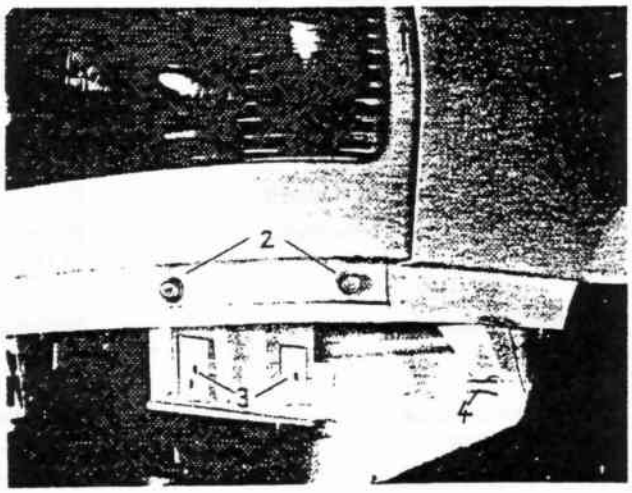


Bild M 3. Frontmittelteil- und Stoßstangenbefestigung

(1) Obere Frontmittelteilbefestigung
(2) Untere Frontmittelteilbefestigung
(3) Gewindebohrungen für die Stoßstangenbefestigung
(4) Aufnahmedorn für die Stoßstange

Bild M 4. Spurstangengelenk lösen

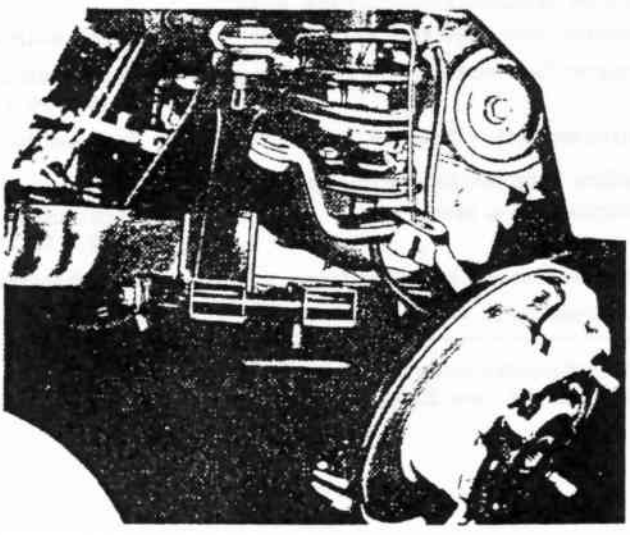


Bild M 5. Doppelgelenkwelle ausgebaut

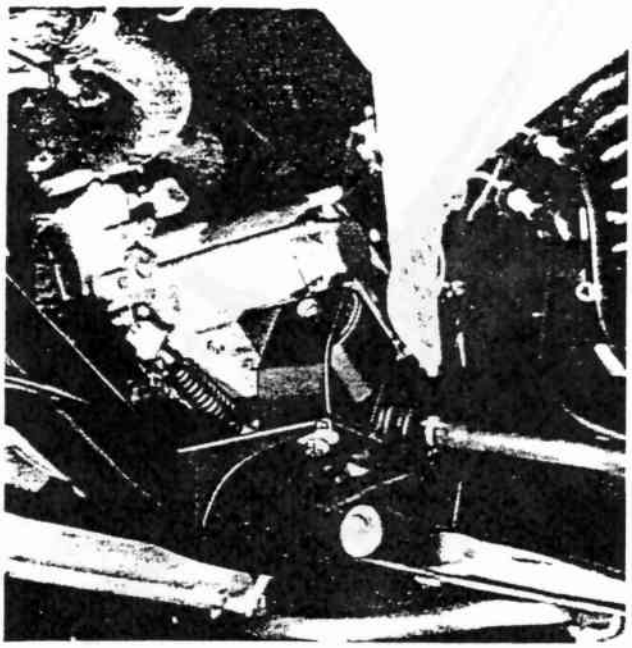


Bild M 6. Vordere Getriebebefestigung

(1) Befestigungsmutter beim Motorausbau lösen

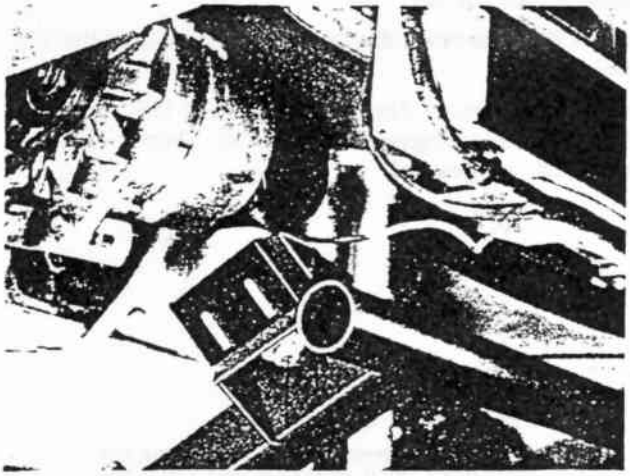


Bild M 7. Motorbefestigung

(1) Befestigungsmutter beim Motorausbau lösen

- Doppelgelenkwelle mit montiertem Achsmitnehmer ausbauen, dazu die Befestigungsmutter am Radmitnehmer abschrauben, Achsmitnehmer mit Montierhebel SK 26229 aus der Arretierung im Getriebe lösen, Doppelgelenkwelle aus dem Radmitnehmer herausziehen und sie nachfolgend durch das Herausziehen des Achsmitnehmers aus der Getriebeführung komplett entfernen (Bild M 5).
- Kupplungsseil aushängen und die zwei Kugelgelenke der Schaltbetätigung vom Getriebe trennen, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Montierhebels SK 26230.
- Tachometerwelle und Masseleitung vom Getriebe trennen.
- Abgasanlage am Doppelrohr des Abgaskrümmers und die Halterung zum Getriebe lösen.
- Hintere Getriebebefestigung am Rahmenquerträger lösen und die Schraube herausnehmen.
- Motorbefestigung am rechten Rahmenlängsträger und vordere Getriebebefestigung am linken Rahmenlängsträger lösen (Bilder M 6 und M 7).
- Fahrzeug absenken.
- Kühlmittel ablassen, dazu den unteren Frontkühlerschlauchanschluß und nachfolgend den unteren Schlauch am Ausgleichbehälter abziehen (großflächigen Auffangbehälter unterstellen!).
- Haubenschloßbetätigung und elektrische Anschlüsse vom Frontmittelteil trennen. Obere Befestigung lösen und das Frontmittelteil abnehmen.
- Ansaugstutzen vom Vergaser abnehmen und die Vergaseröffnung durch eine Abdeckkappe schützen (Stutzen nach dem Lösen der Klemmschelle nach oben ziehen, Kurbelgehäuseentlüftung und Unterdruckleitung beachten!) Seilzug der Vergaserbetätigung aushängen.
- Warmluftzuführung vom Abgaskrümmer zur Ansauganlage lösen und die Kraftstoffleitungen an der Kraftstoffpumpe und am Gasblasenabscheider (Rücklaufleitung) abziehen.
- Restliche Kühlmittelschlauchanschlüsse lösen (zweimal Heizungsschlauch).

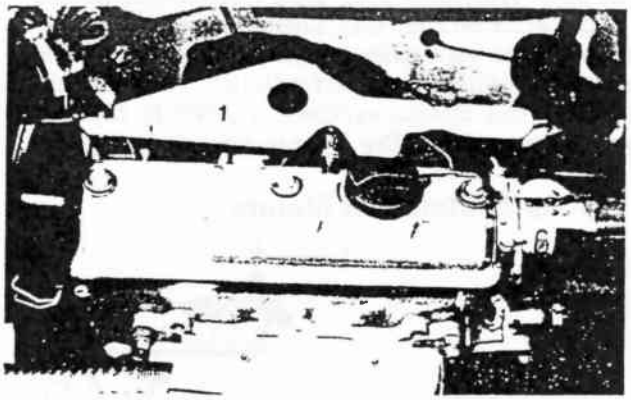


Bild M 8. Aufhängevorrichtung für Motorausbau

(1) Aufhängevorrichtung 7500–2005

- Aufhängevorrichtung 7500–2005 in den Halteösen am Motor befestigen und das Triebwerk mit einer Liftvorrichtung nach vorn oben herausziehen.
- Den Motor auf einer geeigneten Unterlage derart abstellen, daß das Getriebe freiliegt und die Ölwanne nicht beschädigt wird.
- Nach dem Lösen der entsprechenden Befestigungsschrauben wird das Getriebe vom Motor getrennt (Zwischenblech und Antriebswelle – Kupplungsscheibe beachten!).

Einbau

Der Einbau des Motors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Folgendes ist besonders zu beachten:

- Ordnungsgemäßer Getriebeanbau, speziell das Einführen der Antriebswelle in die Kupplung beachten!
- Zuerst die hintere Getriebebefestigungsschraube und dann die zwei vorderen Motor- und Getriebebefestigungselemente anheften. Das vordere rechte Befestigungslager muß dabei so angeordnet sein, daß die Freiräume im Gummielement in Fahrtrichtung zei-

gen. Beim Austausch des Gummielementes an der hinteren Getriebebefestigung muß das neue Gummielement so eingebaut werden, daß die waagerechte Fläche des einen Freiraumes in Richtung Rahmenquerträger zeigt.

- Bei der Montage der Doppelgelenkwelle zunächst den Achsmitnehmer in die Getriebeführung leicht einstecken, sie danach in den Radmitnehmer einführen und abschließend den Achsmitnehmer durch das Einrasten des Sprengringes, der bei jeder Demontage zu wechseln ist, in die Arretierung bringen.
- Die Motor- und Getriebebefestigungselemente mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen.
- Das Abgasdoppelrohr zunächst am Abgaskrümmer und an der Getriebehalterung anheften. Danach zuerst den Flansch am Abgaskrümmer und dann die Halterung am Getriebe festziehen.
- Getriebeöl der vorgeschriebenen Sorte und Menge auffüllen (1,1 l GL 100 oder SAE 80).
- Kühlmittel über den Ausgleichbehälter auffüllen und das Kühlsystem entlüften (siehe Kapitel 6.).
- Gegebenenfalls Motoröl auffüllen.
- Anschluß und Einstellung der Betätigungselemente (siehe auch Abschnitt 5.2.). Eine Getriebeeinstellung ist nicht erforderlich. Das Einstellen des Schaltgestänges ist nur bei vorher im Schalttunnelbereich getrenntem Schaltgestänge erforderlich. Als Einstellhilfe dient das Spezialwerkzeug 1 AWE N 2312 bei eingelegtem 4. Gang. Die Nachjustierung erfolgt im

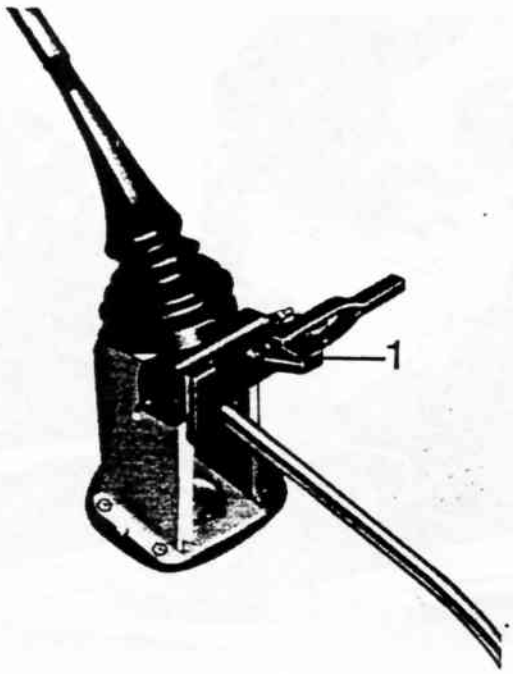


Bild M 9. Schaltgestänge einstellen

(1) Einstellhilfe 1 AWE N 2312

Klemmschellenbereich des Schaltgestänges im Schalttunnel.

- Nach dem Absenken des Fahrzeuges das Herausnehmen des Arretierungswerkzeuges der oberen Querlenker nicht vergessen!

4. Hauptbauteile des Motors

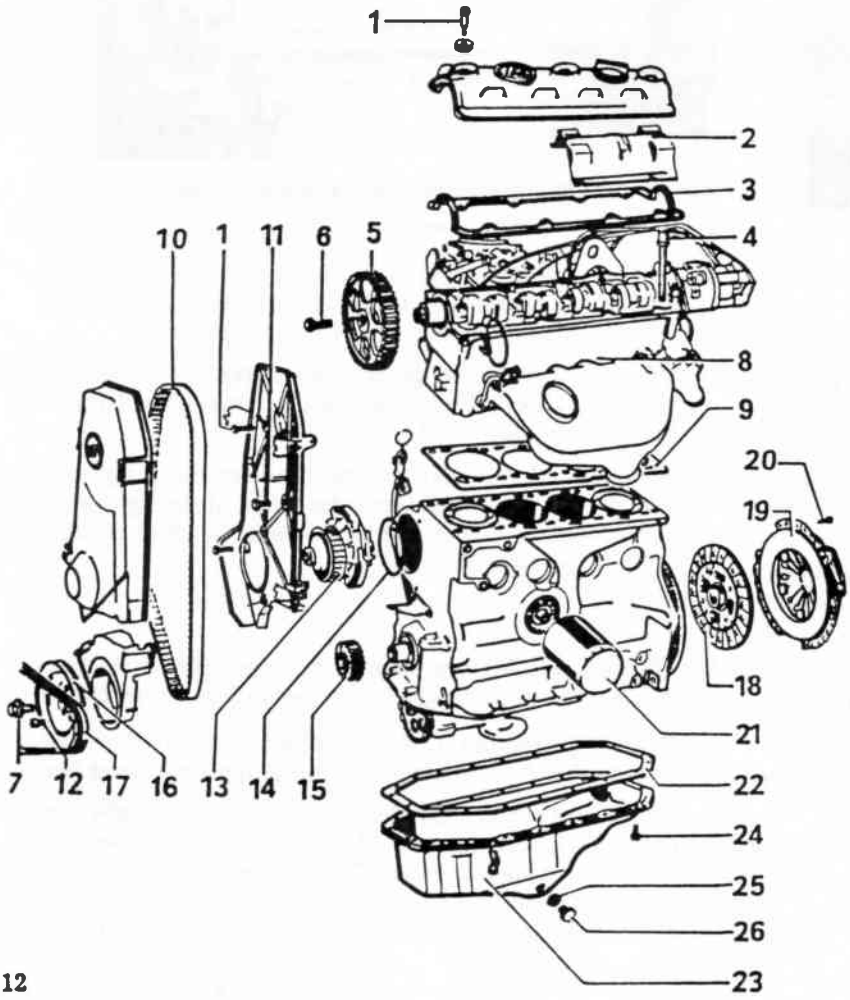


Bild M 10. Motor zerlegt

(1) Befestigungsschraube (M_t = 9 ± 1,3 Nm) mit Tree-Bond 1385 B eingeklebt (nur am Zahnriemenschutz)
(2) Abschirmhaube
(3) Dichtung (der ausgestanzte Pfeil zeigt in Richtung Nockenwellenrad)
(4) Zylinderkopfschraube
(5) Nockenwellenrad
(6) Befestigungsschraube (M_t = 20 ± 2 Nm + ¼ Umdrehung)
(7) Befestigungsschraube (M_t = 90 ± 9 Nm + 120° weiterdrehen)
(8) Zylinderkopf
(9) Zylinderkopfdichtung
(10) Zahnriemen 108 ZA 19,1
(11) Befestigungsschraube (M_t = 19 ± 1,9 Nm) mit Tree-Bond 1385 B eingeklebt
(12) Befestigungsschraube (M_t = 28 ± 2,8 Nm)
(13) Kühlmittelpumpe
(14) Rundring (88 × 4)
(15) Zahnriemenrad – Kurbelwelle
(16) Keilriemenscheibe
(17) Keilriemen SPZ 9,7 × 687
(18) Kupplungsscheibe
(19) Druckplatte
(20) Befestigungsschraube (M_t = 19 ± 1,9 Nm)
(21) Ölfilter
(22) Dichtung
(23) Ölwanne
(24) Befestigungsschraube (M_t = 17 . . . 20 Nm)
(25) Dichtring A 14 × 20 × 1,5
(26) Ölablaßschraube (M_t = 30 ± 4,5 Nm)

Die Motornummer befindet sich auf dem Zylinderkurbelgehäuse in unmittelbarer Nähe der Lichtmaschinenhalterung (Bild M 22).

5. Instandsetzungsarbeiten am Motor

Der ausgebaute und vom Getriebe getrennte Motor wird schwungradseitig am Motorhalter 04 83857 000 befestigt. In dieser Aufnahme können die wichtigsten Instandsetzungsarbeiten ausgeführt werden. Bei allen Arbeiten ist zu beachten, daß ein Drehen der Nocken- oder Kurbelwelle bei aufgelegtem Zahnriemen nur am Zahnriemenrad der Kurbelwelle ausgeführt werden darf.

5.1. Zylinderkopf mit Ventiltrieb

5.1.1. Zylinderkopf

Ausbau des Zylinderkopfes

- Das Kühlmittel und das Motoröl sind abgelassen.
- Das Zahnriemenschutzoberteil, die Zylinderkopfhaube und die Abschirmhaube sind abgenommen.
- Kühlmittelpumpe unter Zuhilfenahme des Sonderwerkzeuges SO 21, Steckschlüssel mit Kreuzgelenk lockern, (dabei die Schrauben nur max. ½ Umdrehung lösen, ansonsten Kühlmittelverlust) und den Zahnriemen abnehmen (Bild M 13).

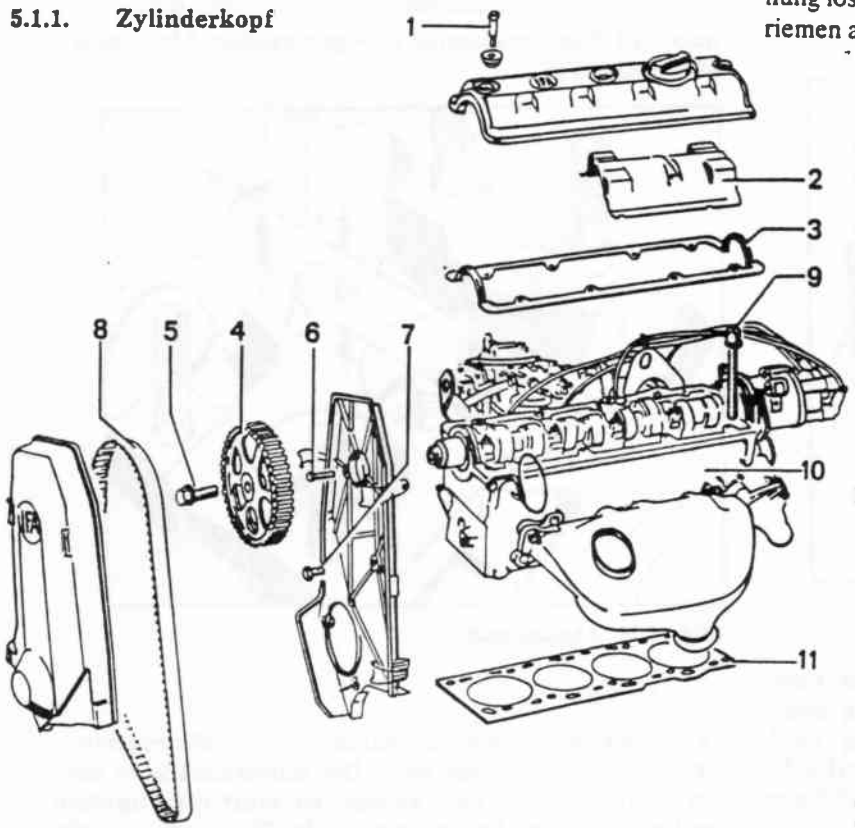


Bild M 11. Zylinderkopf

(1) Befestigungsschraube (M_t = 9 ± 1,3 Nm)
(2) Abschirmhaube
(3) Dichtung (der ausgestanzte Pfeil zeigt in Richtung Nockenwellenrad)
(4) Nockenwellenrad
(5) Befestigungsschraube (M_t = 20 ± 2 Nm + ¼ Umdrehung)
(6) Befestigungsschraube (M_t = 9 ± 1,3 Nm) eingeklebt mit Tree-Bond 1385 B
(7) Befestigungsschraube (M_t = 19 ± 1,9 Nm) eingeklebt mit Tree-Bond 1385 B
(8) Zahnriemen 109 ZA 19,1
(9) Zylinderkopfschraube (Anzugshinweise beachten!)
(10) Zylinderkopf
(11) Zylinderkopfdichtung

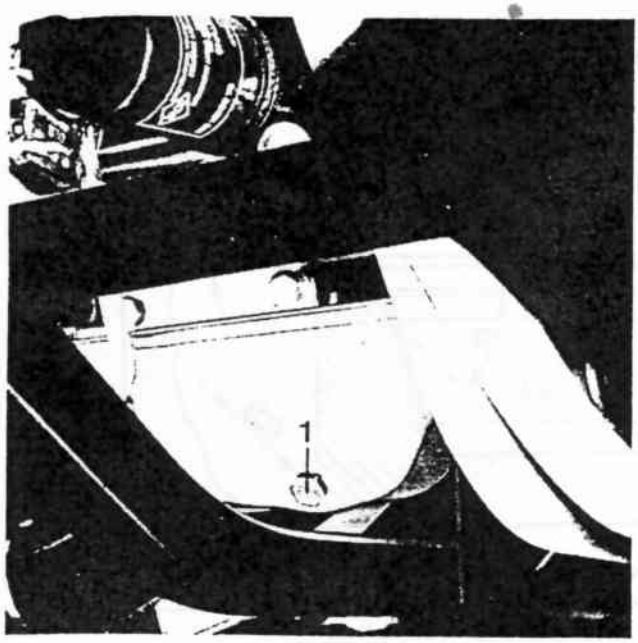


Bild M 12. Motorölablaßschraube

(1) Verschlußschraube M 14 × 1,5 mit Dichtring

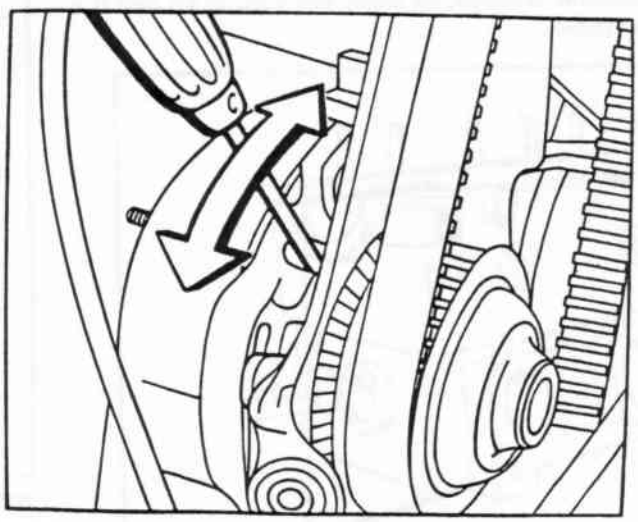


Bild M 13. Zahnriemen spannen oder lockern

(Spannen durch Heranziehen des Schraubendrehers in Richtung Motorblock, lockern in entgegengesetzter Richtung)

- Gegebenenfalls Kraftstoffpumpe. Thermostatgehäuse, Nockenwellenrad, Vergaser und Zündverteiler abnehmen oder dessen Anschlüsse lösen.
- Abgasdoppelrohr vom Abgaskrümmer trennen (Sonderwerkzeug SO 26, Verlängerung ½", 450 mm lang, verwenden).
- Zylinderkopfschrauben, entgegen der Reihenfolge beim Anziehen (Bild M 20), lösen und herausnehmen.
- Zylinderkopf abnehmen und die alte Zylinderkopfdichtung entfernen.

Zylinderkopfdichtfläche

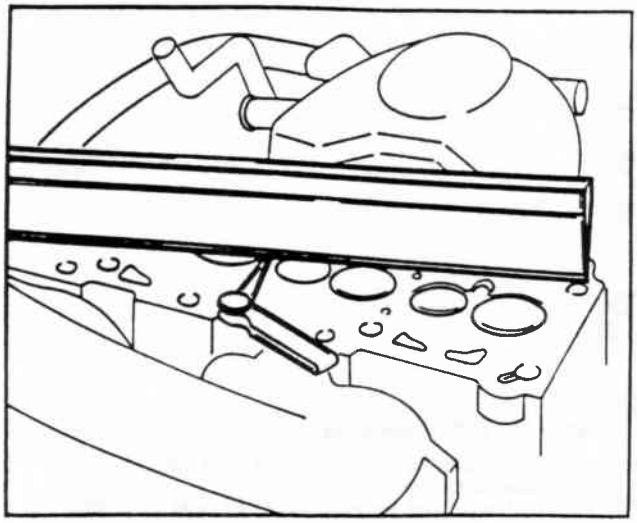


Bild M 14. Zylinderkopf auf Verzug überprüfen

Nach dem Säubern der Zylinderkopfdichtfläche kann diese mit Haarlineal und Einstellehre auf Verzug überprüft werden. Der maximal zulässige Verzug darf 0,1 mm betragen. Ist ein Nacharbeiten der Dichtfläche erforderlich, dann muß das Mindestmaß $a = 135{,}6$ mm (Bild M 15) eingehalten werden.

Achtung!

Wenn die Dichtfläche nachgearbeitet wird, müssen gleichzeitig die Ventilsitzringe um das gleiche Maß nachgearbeitet werden, da sonst die Ventile an den Kolben anschlagen.

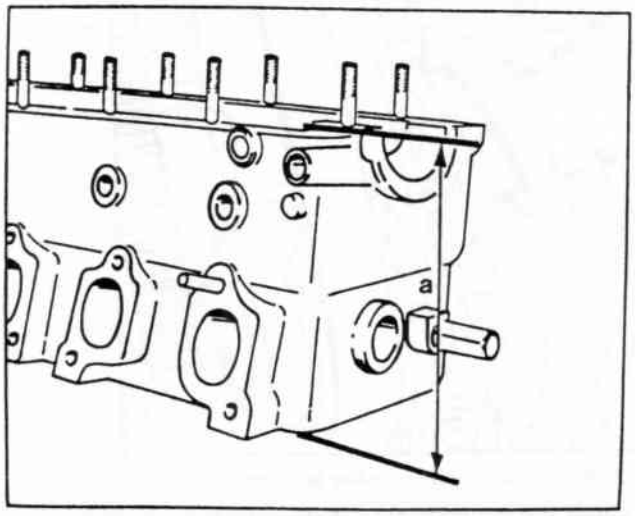


Bild M 15. Mindestmaß *a*

Zylinderkopf – Ventilsitzringe nacharbeiten

Vor Beginn der Nacharbeit muß das maximal zulässige Nacharbeitsmaß errechnet werden. Dieses Nacharbeitsmaß *b* ergibt sich aus der Differenz zwischen dem gemessenen Abstand *a* und einem vorgegebenen Mindestmaß *m* (jeweils zwischen Ventilschaftende und Zylinderkopfoberkante, Bild M 16). Bei der Messung des Abstandes *a* ist das Ventil fest gegen den Ventilsitz zu drücken.

Mindestmaß *m*:	Einlaßventil	35,8 mm
	Auslaßventil	36,1 mm

max. zul. Nacharbeitsmaß *b* = gemessener Abstand *a* – Mindestmaß *m*

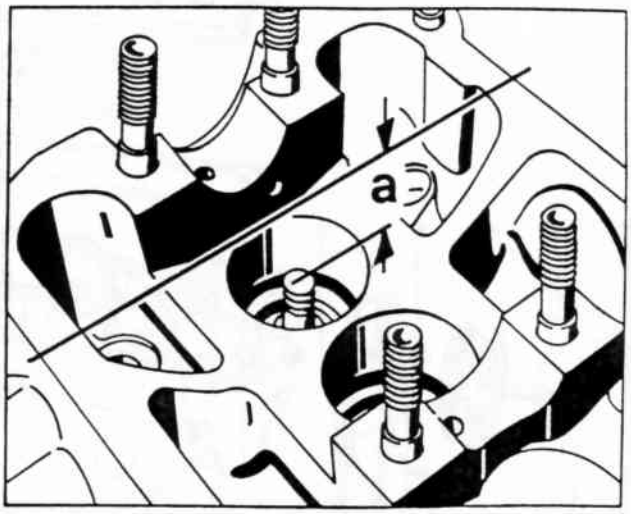


Bild M 16. Abstandmaß *a*

Achtung!

Ventilsitze nur so weit nacharbeiten, daß ein einwandfreies Tragbild erreicht wird. Die Mindestmaße *m* dürfen nicht unterschritten werden, da sonst die Funktion des hydraulischen Spielausgleichs der Tassenstößel nicht mehr sichergestellt ist.

Ein- und Auslaßventilsitzringmaße:

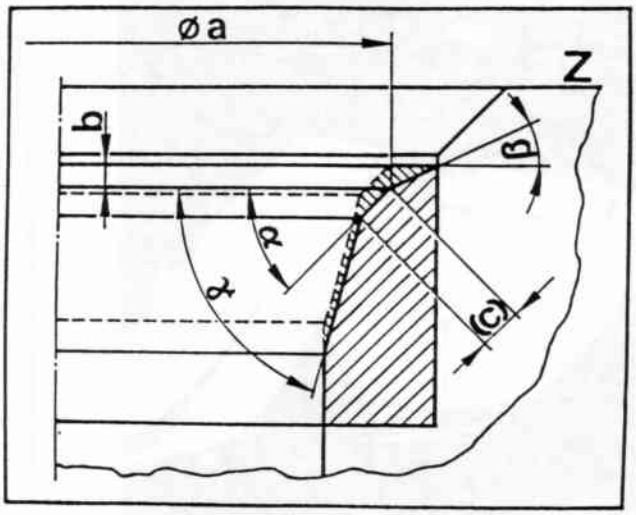


Bild M 17. Maße des Einlaßventilsitzes

(a)	34,8 mm Dmr.	α	45° Ventilsitzwinkel
(b)	max. zul. Nacharbeitsmaß	β	30° Korrekturwinkel, oben
(c)	max. 2,2 mm	γ	60° Korrekturwinkel, unten
(Z)	Zylinderkopfunterkante		

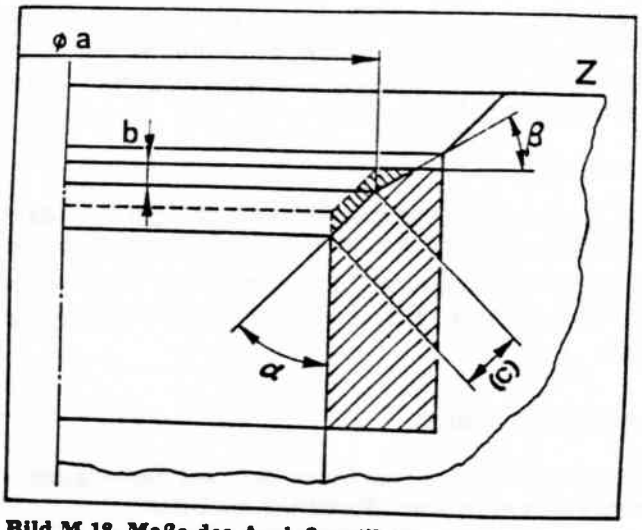


Bild M 18. Maße des Auslaßventilsitzes

(a) 27,8 mm Dmr.
(b) max. zul. Nacharbeitsmaß
(c) max. 2,2 mm
(Z) Zylinderkopfunterkante
α 45° Ventilsitzwinkel
β 30° Korrekturwinkel, oben

Einbau des Zylinderkopfes

Der Einbau erfolgt prinzipiell in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Folgendes ist besonders zu beachten:

- Zylinderblock- und Zylinderkopfdichtflächen säubern.
- Kurbelwelle steht nicht auf OT.
- Führungsbolzen 04 87843 008 in die Bohrungen für die Zylinderkopfschrauben 8 und 10 handfest einschrauben.
- Neue Zylinderkopfdichtung aus der Verpackung nehmen und auf den Zylinderblock auflegen (Beschriftung nach oben, Ölbohrung beachten!).
- Zylinderkopf aufsetzen und die acht Zylinderkopfschrauben einsetzen und handfest anziehen. Zu beachten ist, daß generell neue Zylinderkopfschrauben verwendet werden.
- Mit einem Bolzendreher die Führungsbolzen herausschrauben und die restlichen zwei Zylinderkopfschrauben einsetzen.

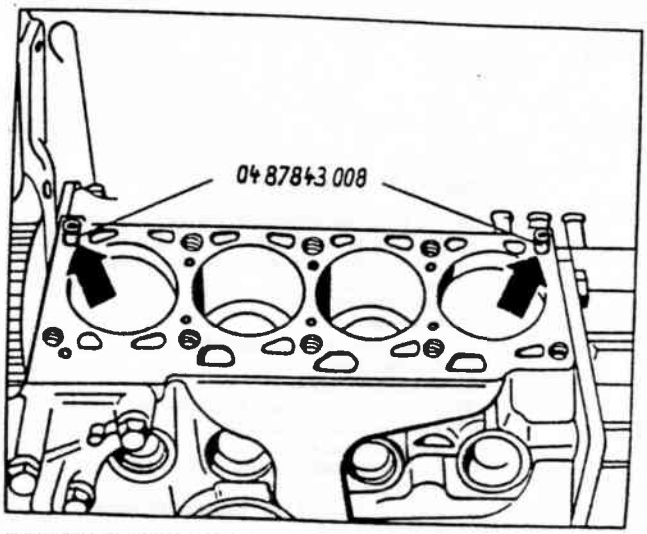


Bild M 19. Führungsbolzen

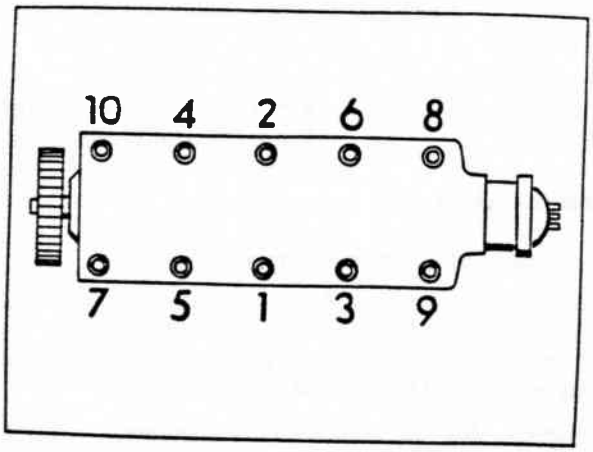


Bild M 20. Zylinderkopf – Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfschrauben

- Zylinderkopfschrauben bei kaltem Motor in zwei Stufen und entsprechend der Reihenfolge in Bild M 20 mit Zwölfkantschlüsseleinsatz 04 87857 005 anziehen. Zum Nachziehen mit dem Drehwinkel von 180° wird die Verwendung des Schiebestückes ½", 500 mm lang (Sonderwerkzeug SO 25) empfohlen.
  1. Stufe: 60 Nm
  2. Stufe: um 180° + 10° ohne abzusetzen mit starrem Schlüssel weiterdrehen
- Anbauteile montieren, Kühlmittel und Motoröl auffüllen.
- Kühlsystementlüftung und Motorprobelauf mit Dichtheitskontrolle durchführen.

Kompressionsdruck überprüfen

- Der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht.
- Die Vergaser-Drosselklappe ist voll geöffnet.
- Hochspannungsleitung vom Zündverteiler abziehen und an Masse legen.
- Kompressionsdruckschreiber anschließen (Handhabung entsprechend seiner Betriebsanleitung).
- Anlasser so lange betätigen, bis kein Druckanstieg am Meßgerät mehr angezeigt wird.
- Kompressionsdruck überprüfen.
- Kompressionsdruckwerte:
  - Neufahrzeuge 1,0 . . . 1,5 MPa
  - Verschleißgrenze 0,7 MPa
  - zulässige Druckunterschiede zwischen den Zylindern 0,3 MPa
- Entsprechen die gemessenen Werte nicht den oben genannten, dann ist der Zylinderkopf zu überprüfen (Dichtheit der Ventile am Sitz usw.).

5.1.2. Ventiltrieb

Nockenwellenantrieb – Zahnriemen

Der Nockenwellenantrieb erfolgt durch den Zahnriemen 108 ZA 19,1. Nach dem Abnehmen des Zahnriemenschutzdeckels kann die Zahnriemenspannung entspre-

chend Bild M 22 überprüft werden. Folgende Eindrückwerte gelten:

Motor betriebswarm	6 ... 8 mm (Einstellwert 7 mm)
Motor kalt	9 ... 11 mm (Einstellwert 10 mm)

Zahnriemenwechsel

- Den oberen Zahnriemenschutz abnehmen.
- Punktmarkierung des Nockenwellenrades auf die Pfeilmarkierung (Bild M 23) und gleichzeitig die Keilriemenscheibenmarkierung (4) auf die obere Totpunktmarkierung O (3 im Bild M 24) drehen.
- Abnehmen des Lichtmaschinenkeilriemens (durch Lockern der Lichtmaschine), der Keilriemenscheibe und des unteren Zahnriemenschutzes.
- Kühlmittelpumpe unter Zuhilfenahme des Spezialwerkzeuges SO 21, Steckschlüssel mit Kreuzgelenk (Bild M 13), lockern (dabei die Schrauben nur max. 1/8 Umdrehung lösen, ansonsten Kühlmittelverlust) und den Zahnriemen abnehmen.
- Neuen Zahnriemen auflegen und mit Hilfe der Kühlmittelpumpe spannen (Bilder M 13 und M 22), dabei beachten, daß oben genannte Markierungen in Übereinstimmung sind.

Achtung!

Beim Drehen der Nockenwelle ohne Zahnriemen darf kein Kolben auf OT stehen (Beschädigungsgefahr für Ventile und Kolbenboden). Zur Vermeidung Keilriemenscheibenmarkierung (Kerbe) 45° versetzt zur OT-Marke drehen.

Nockenwelle ausbauen

- Zündverteiler nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben abnehmen (Rundring beachten!).
- Befestigungsschraube des Nockenwellenrades mit Hilfe eines geeigneten Gegenhalters lösen und das Nockenwellenrad abnehmen. Das Nockenwellenrad besitzt durch die Formkerbe eine definierte Lage zur Nockenwelle, was beim Einbau zu beachten ist!

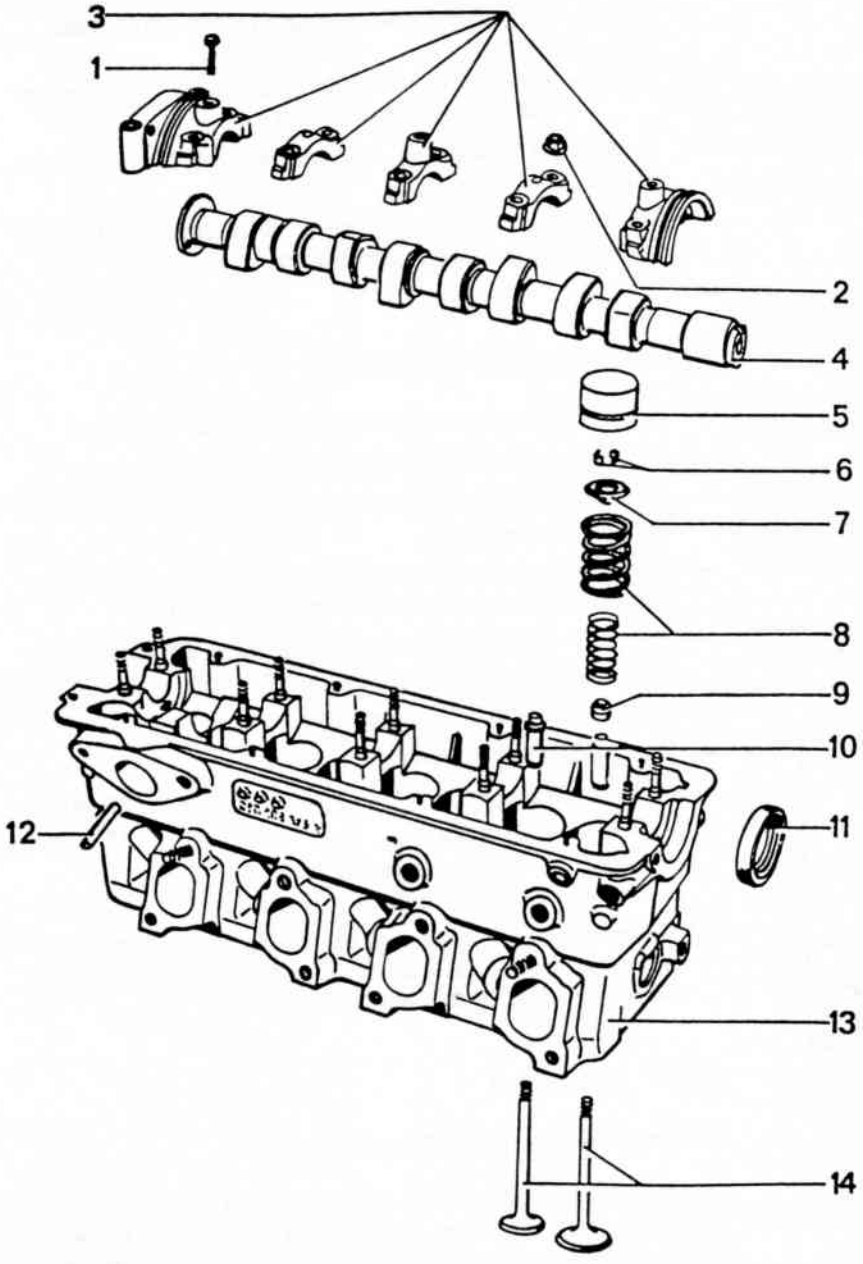


Bild M 21. Ventiltrieb

(1) Befestigungsschraube (M_t = 8,1 ± 1 Nm)
(2) Befestigungsmutter (M_t = 6 ± 1 Nm und 1/4 Umdrehung – Anzugsreihenfolge beachten!)
(3) Lagerdeckel
(4) Nockenwelle
(5) Hydraulische Tassenstößel
(6) Kegelstücke
(7) Ventilfederteller
(8) Äußere und innere Ventilfeder
(9) Ventilschaftabdichtung
(10) Ventilführung
(11) Radialwellendichtring 32 × 47 × 10 (90172 008/2)
(12) Zwischenstößel für Kraftstoffpumpe
(13) Zylinderkopf
(14) Ventile

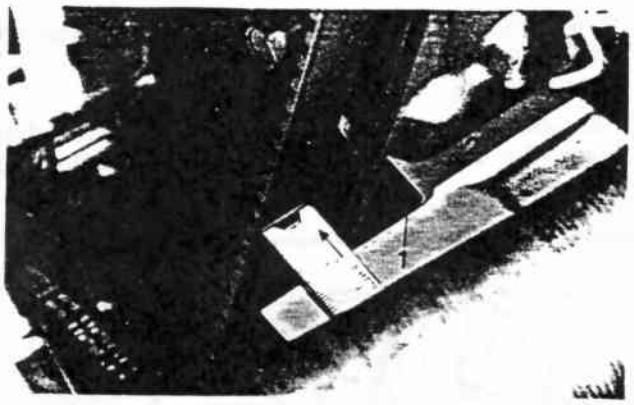


Bild M 22. Zahnriemenspannung kontrollieren
(1) Bezugskante
(2) Motornummer

(Eindrücktiefe zwischen Bezugskante der Lichtmaschinenhalterung und Zahnriemen, Einstellwerte siehe Abschnitt 5.1.2.)

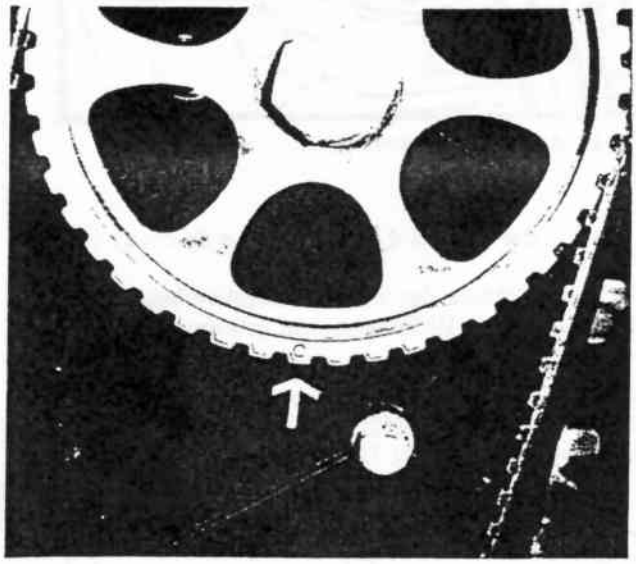


Bild M 23. Nockenwellenradmarkierung

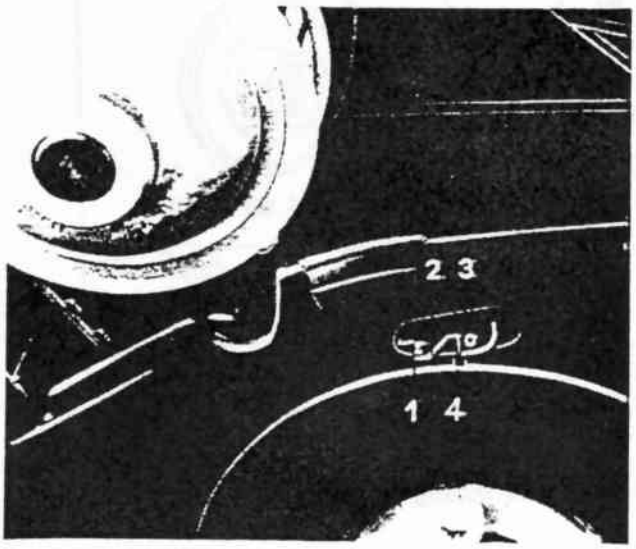


Bild M 24. Keilriemenscheiben- und Zündwinkelmarkierung
(1) Z – Zundzeitpunkt 8 °KW vor OT
(2) Z – Zundzeitpunkt 5 °KW vor OT
(3) O – Oberer Totpunkt
(4) Keilriemenscheibenmarkierung (Kerbe)

– Kolben steht nicht auf OT (wenn der Zylinderkopf eingebaut ist). Dazu Keilriemenscheibenmarkierung (Kerbe) 45° versetzt zur OT-Marke drehen.
– Erst die Lagerdeckel 5, 1 und 3 ausbauen, dann die Lagerdeckel 2 und 4 über Kreuz lösen und abnehmen. Der Lagerdeckel 4 ist auf seiner Oberkante numeriert (Lagerdeckel 1 – nockenwellenradseitig).
– Nockenwelle nach oben herausnehmen, dabei den hinteren Zahnriemenschutzdeckel nach der Seite etwas wegdrücken oder komplett abnehmen.

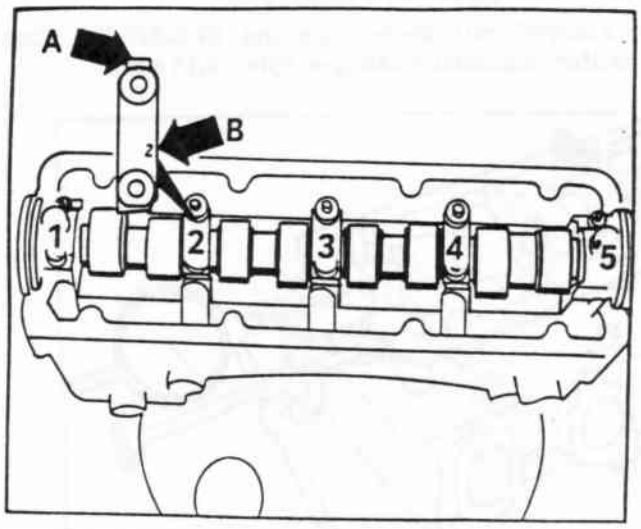


Bild M 25. Lagerdeckelkennzeichnung
(A) Der breite Anguß zeigt in Richtung Ansaugseite
(B) Die Lagerdeckelkennzeichnung am Lagerdeckel 4 erfolgt zur Unterscheidung zum gleichen Lagerdeckel 2

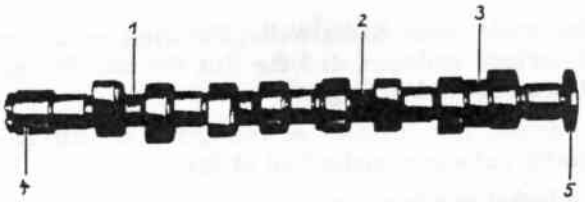


Bild M 26. Nockenwellenkennzeichnung
(1) Zwischen den Nocken des 1. Zylinders Kennzeichnungsbuchstabe „E"
(2) Zwischen den Nocken des 3. Zylinders Kennzeichnungszahl 030
(3) Nockenbahn für den Antrieb der Kraftstoffpumpe
(4) Anschlußstelle für Nockenwellenrad
(5) Anschlußstelle für Zündverteiler

(Zusätzliche Kennzeichnung durch Wulst zwischen 1. Lagerstelle und 1. Nocken für 1. Zylinder)

Nockenwelle – Radialspiel überprüfen

– Nockenwelle ausbauen und die hydraulischen Tassenstößel nach oben herausnehmen und auf ihrer nokkenwellenseitigen Fläche ablegen (Bild M 30).
– Durchmesser der Nockenwellenlagerstellen mit einer Feinmeßschraube messen.
– Lagerdeckel montieren und den Innendurchmesser der Lagerstellen mit INTO-Innenmeßgerät messen.

– Die Maßdifferenz der beiden Maße darf 0,1 mm nicht überschreiten. Bei Maßüberschreitung ist gegebenenfalls ein Nacharbeiten der Nockenwellenlagerstellen möglich unter gleichzeitigem Einsatz einer neuen Nockenwelle und entsprechender Lagerschalen.

Nockenwelle – Axialspiel überprüfen

– Die hydraulischen Tassenstößel sind ausgebaut.
– Die Nockenwelle in den Zylinderkopf einsetzen und nur mit Lagerdeckel 3 befestigen.
– Axialspiel mit Meßvorrichtung 04 83837 005 überprüfen, maximal zulässiges Spiel: 0,15 mm.

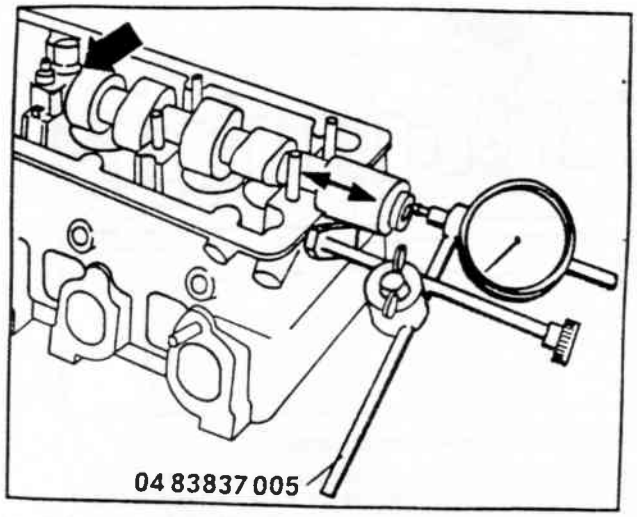


Bild M 27. Axialspielkontrolle

Nockenwelle einbauen

– Nockenwelle ohne Radialwellendichtring so in den Zylinderkopf einlegen, daß die Nut für das Nockenwellenrad nach oben zeigt.
– Lagerdeckel mit breitem Anguß (Pfeil A) zur Ansaugseite aufsetzen (siehe Bild M 25).
– Lagerdeckel wie folgt anziehen:
  • Lagerdeckel 2 und 4 über Kreuz abwechselnd handfest anziehen und nachfolgend festziehen,
  • Lagerdeckel 3, 1 und 5 festziehen,
  • Befestigungsschrauben für Lagerdeckel 5 einsetzen und festziehen.
– Den neuen Radialwellendichtring und die gelösten Anbauteile montieren, dabei beachten, daß die Befestigungsschraube des Nockenwellenrades generell gegen eine neue auszutauschen ist.

Nockenwellenabdichtung im Zylinderkopf – nockenwellenradseitig

Ausbau des Radialwellendichtringes

– Das Nockenwellenrad und das Zahnriemenschutz-Hinterteil sind abgebaut (gegebenenfalls Kühlmittel ablassen und die Kühlmittelpumpe ausbauen).
– Innenteil des Abziehers 04 83987 001 etwa zwei Umdrehungen aus dem Außenteil herausdrehen und mit der Rändelschraube arretieren.
– Gewindekopf einölen und den Abzieher so weit wie möglich in den Radialwellendichtring (32 × 47 × 10) einschrauben.
– Rändelmutter lösen und durch Drehen des Innenteils gegen die Nockenwelle den Radialwellendichtring herausziehen.

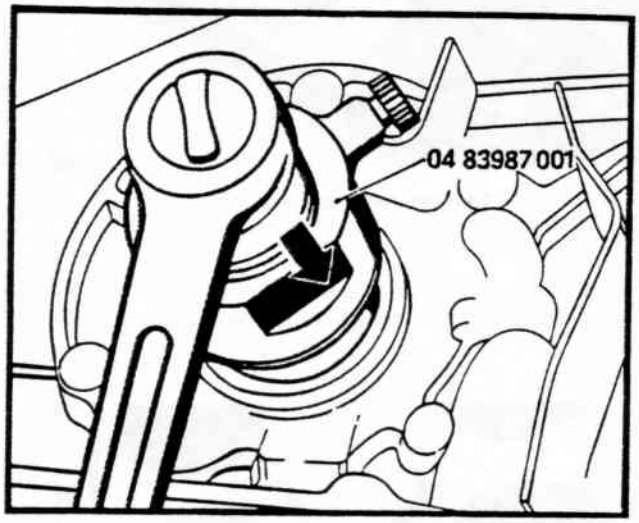


Bild M 28. Abzieher 04 83987 001

Einbau des Radialwellendichtringes

– Vor dem Einbau des neuen Radialwellendichtringes diesen an seiner Dichtlippe und seinem äußeren Rand leicht einölen.
– Radialwellendichtring mit der inneren Hülse der Einpreßvorrichtung 04 83899 001 auf die Nockenwelle aufsetzen und mit der Druckhülse einpressen.

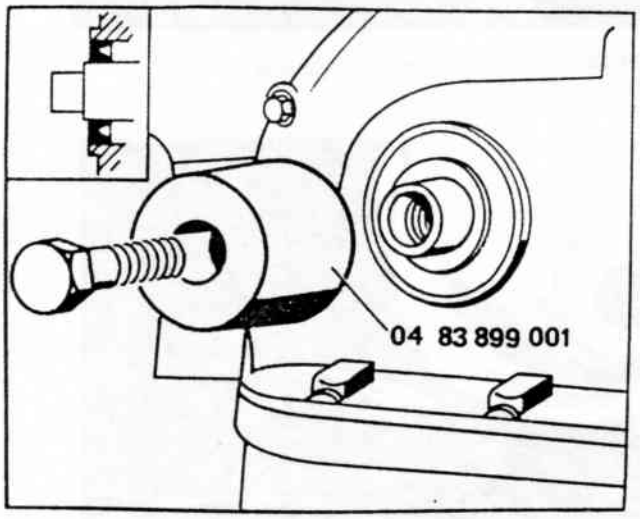


Bild M 29. Einpreßvorrichtung 04 83899 001

Nockenwellenabdichtung im Zylinderkopf – verteilerseitig

Die Nockenwelle ist in Richtung Zündverteiler durch den Rundring 42 × 4,5 abgedichtet. Er ist nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben und Herausnehmen des Zündverteilers austauschbar.

Hydraulische Tassenstößel

Durch die Verwendung hydraulischer Tassenstößel als Verbindungsglied zwischen Nockenwelle und Ventilen ist eine Ventilspieleinstellung nicht erforderlich. In den hydraulischen Tassenstößeln erfolgt durch die Relativbewegung Kolben–Zylinder und durch das sich ständig veränderte Öldruckpolster eine automatische Ventilspielregulierung.

Tassenstößel aus- und einbauen

- Die Nockenwelle ist ausgebaut.
- Tassenstößel nach oben vom Ventil abnehmen und auf seiner Nockenwellenseite ablegen (Bild M 30).
- Den neuen Tassenstößel auf das Ventil aufsetzen und die Laufflächen leicht mit Öl benetzen (bereits benutzte Stößel nicht untereinander vertauschen!).

Achtung!

Nach dem Einbau von neuen Tassenstößeln darf der Motor etwa 30 min nicht gestartet werden (die Ventile setzen sonst auf die Kolben auf).

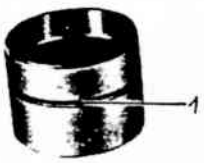


Bild M 30. Hydraulischer Tassenstößel
(1) Ölbohrung

Tassenstößel überprüfen

- Motor anlassen und so lange laufen lassen, bis er seine Betriebstemperatur erreicht hat; der Drosselklappenanschlag des Vergasers liegt an der Einstellschraube an (gegebenenfalls Abgas-Absauganlage verwenden!).
- Motordrehzahl 2 min lang auf etwa 2 500 U/min erhöhen. Sind in diesem Zustand die Tassenstößel noch laut, defekte Stößel wie folgt ermitteln:
  - Motor ausschalten und Zyinderkopfhaube mit Abschirmhaube abnehmen.
  - Nockenwelle drehen, bis der Nocken des zu überprüfenden Tassenstößels oben steht.
  - Tassenstößel mit geeignetem nichtmetallischem Hilfswerkzeug (Holz- oder Kunststoffkeil) nach unten drücken (Bild M 31). Ist dabei ein Leerweg von mehr als 0,1 mm bis zum Öffnen des Ventils spürbar, Tassenstößel austauschen.
  - Weiterhin ist zu überprüfen, ob der Tassenstößelkolben im Gehäuse verklemmt ist. Dazu Fühllehre (0,05 ... 0,1 mm) zwischen Nocken und Tassenstößel schieben. Bei vorhandenem Spiel ist der Kolben verklemmt, Tassenstößel auswechseln.
  - Defekte Tassenstößel sind nicht instandsetzbar (generell austauschen).
- Die Ölbohrung (1) und die umlaufende Ölfüllnut (Bild M 30) sind auf Durchlässigkeit und Sauberkeit zu überprüfen.

Achtung!

Unregelmäßige Ventilgeräusche nach dem Anlassen sind normal und können teilweise bis zum Erreichen der Betriebstemperatur anhalten.

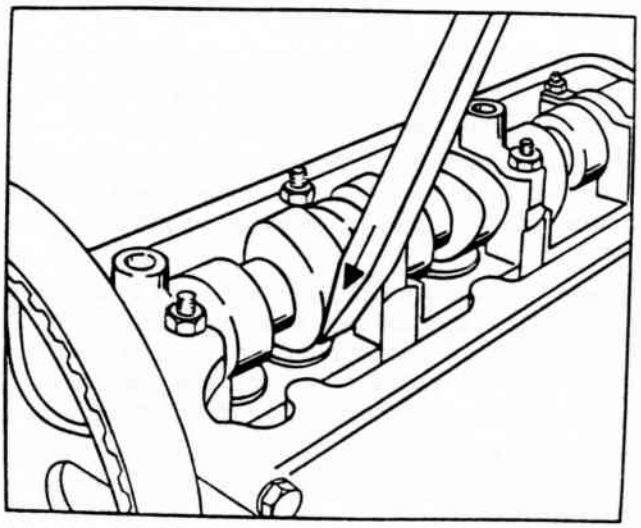


Bild M 31. Tassenstößel überprüfen

Ventile

Es sind je Brennraum ein Einlaßventil D 36 und ein Auslaßventil D 29 angeordnet. Diese sind über die Ventilführung, zwei Ventilfedern und den Federteller mit den Tassenstößeln und der Nockenwelle verbunden (siehe auch Bild M 21).

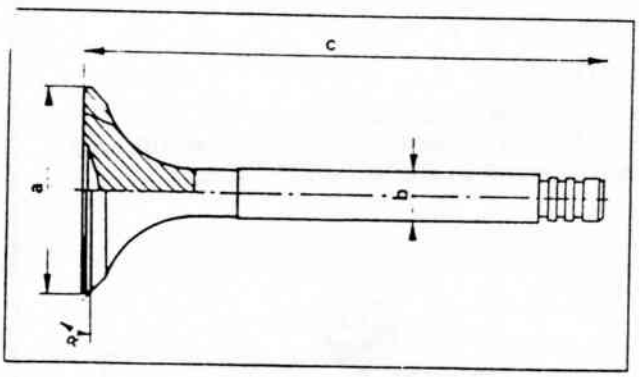


Bild M 32. Ventilabmessungen

	Einlaßventil	Auslaßventil
Ø a	36,00 mm	29,00 mm
Ø b	7,97 mm	7,95 mm
c	98,90 mm	99,10 mm
α	44,5°	45°

Ventile auswechseln

Ausbau des Ventils

- Der Zylinderkopf ist ausgebaut.
- Nockenwelle und Tassenstößel sind abgenommen.

- Ventilfedern unter Zuhilfenahme der Vorrichtungen 04 83949 018 und 04 83877 002 zusammendrücken (Bild M 34) – Ventil zusätzlich von unten abstützen.
- Ventilkegelstücke herausnehmen (wenn erforderlich. diese mit leichten Schlägen gegen die Vorrichtung lösen).
- Ventilfedern entlasten und das Ventil nach unten aus dem Zylinderkopf herausnehmen.

Einbau des Ventils

- Das neue Ventil von unten durch die Ventilführung einstecken und die Ventilführung auf Verschleiß überprüfen (siehe den nächsten Hauptabschnitt).
- Formschlüssigkeit von Ventilsitzring und Ventil überprüfen, gegebenenfalls ein neues Ventil einschleifen (danach die Schleifpaste sorgfältig entfernen).
- Die neue Ventilschaftabdichtung auf das Ventil bzw. die Ventilführung aufsetzen. Dazu die Paßhülse auf den Ventilschaft aufstecken und die eingeölte Ventilschaftabdichtung mit der Abdichtlippe nach oben (Bild M 35) mit Aufdrücker 04 83905 001 montieren.
- Ventilfedern mit Federteller aufsetzen und mit den Vorrichtungen 04 83949 018 und 04 83877 002 zusammendrücken.
- Ventilkegelstücke einsetzen und durch Entlasten der Federn mit dem Federteller verklemmen.

Ventilführungen überprüfen und auswechseln

Ventilführungen überprüfen

- Das neue Ventil von unten in die Ventilführung einstecken, bis das Schaftende mit der Führung abschließt.

Achtung!

Unterschiedliche Schaftdurchmesser der Ventile beachten, also nur Einlaßventil in Einlaßventilführung und Auslaßventil in Auslaßventilführung.

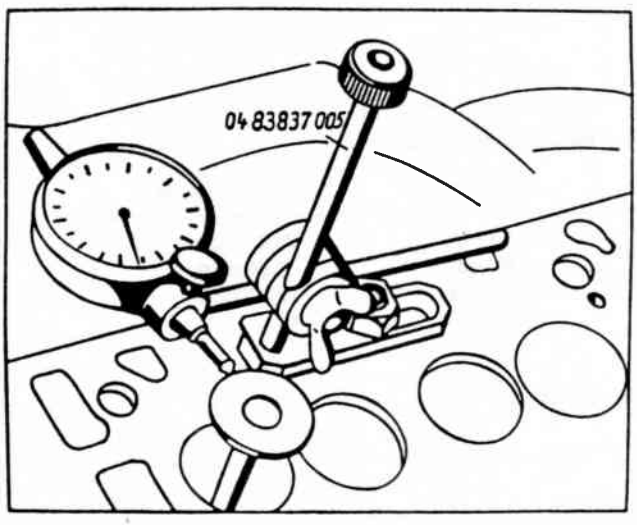


Bild M 33. Ventilführungen überprüfen

- Kippspiel mit Meßvorrichtung 04 83837 005 ermitteln, max. zulässiges Spiel:
  Einlaßventilführung 1,0 mm
  Auslaßventilführung 1,3 mm

Ventilführungen auswechseln

- Verschlissene Ventilführungen von der Nockenwellenseite mit dem Treiber für Ventilführung 04 83908 004 herauspressen (Reparaturventilführungen mit Bund von der Brennraumseite).
- Die neue Ventilführung mit Öl benetzen und von der Nockenwellenseite bis zum Bund in den kalten Zylinderkopf einpressen (mit Treiber für Ventilführung 04 83908 004).
- Ventilführung mit Ventilführungsreibahle 04 83914 002 aufreiben (Bohrwasser verwenden!).

Ventilschaftabdichtung auswechseln

Bei eingebautem Zylinderkopf:

- Nockenwelle und Tassenstößel sind abgenommen.
- Den Kolben des betreffenden Zylinders in „UT" stellen.
- Montagevorrichtungen 04 83877 002 und 04 83949 018 auf den Zylinderkopf aufsetzen.
- Zündkerze herausschrauben und den Druckschlauch 04 83884 003 einschrauben.
- Unter einem Überdruck von mindestens 0,6 MPa die Ventilfedern mit oben genannter Vorrichtung ausbauen.

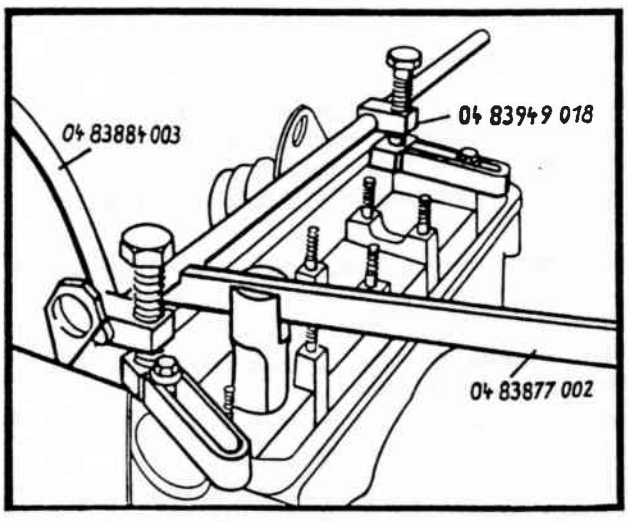


Bild M 34. Ventilfedern ausbauen

- Ventilschaftabdichtung mit Abziehvorrichtung 04 87800 006 abziehen.
- Die neue, eingeölte Schaftabdichtung aufsetzen. Dazu die Paßhülse (A) auf den Ventilschaft aufstecken und die Schaftabdichtung (B) mit der Abdichtlippe nach oben unter Benutzung des Aufdrückers 04 83905 001 montieren (Bild M 36).

Bild M 35. Ventilschaftabdichtung

Bei ausgebautem Zylinderkopf:

– Das Auswechseln der Ventilschaftabdichtung erfolgt in gleicher Weise wie bei eingebautem Zylinderkopf, lediglich die Ventilgegenbelastung mit Druckluft entfällt. Die Ventilfedern werden mit den Vorrichtungen 04 83963 002 und 04 83949 018 demontiert.

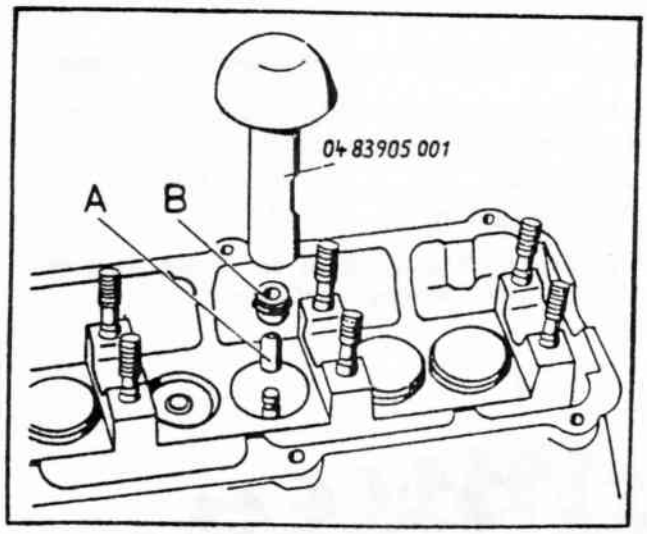


Bild M 36. Ventilschaftabdichtung montieren

5.2. Kupplung

Zum Einsatz kommt die als Einscheiben-Trockenreibungskupplung ausgelegte Kupplungsgarnitur TF 180 DE 2 R.

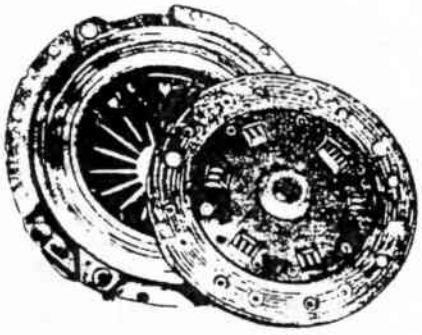


Bild M 37. Kupplung TF 180 DE 2 R

Ausbau der Kupplung

– Schwungrad mit Gegenhalter 04 83894 005 arretieren.
– Befestigungsschrauben der Kupplung lösen und die Kupplung abnehmen.

Einbau der Kupplung

– Einbaulage der Kupplungsscheibe in Richtung Schwungrad entsprechend Bild M 37 (Anfasung der Kupplungsnabe in Richtung Schwungrad).
– Zentrierdorn 04 83911 008 mit Kupplungsscheibe in das Schwungrad einführen.
– Kupplung aufsetzen (Stiftzentrierung beachten!) und die sechs Befestigungsschrauben gleichmäßig über Kreuz anziehen.
– Der Zentrierdorn muß sich nach der Befestigung klemmfrei herausziehen lassen.

Verschlissene Kupplungsscheiben sind generell gegen neue oder regenerierte auszutauschen.

Einstellung der Kupplung

Das Kupplungsspiel am Fußhebel beträgt 25 . . . 40 mm. Einzustellen ist es am Kupplungsseil vorn, unmittelbar neben der vorderen Getriebeaufhängung. Ein Verdrehen des Plastelementes nach links (vom Frontmittelteil aus gesehen) bewirkt eine Spielvergrößerung, ein Verdrehen nach rechts eine Spielverkleinerung.

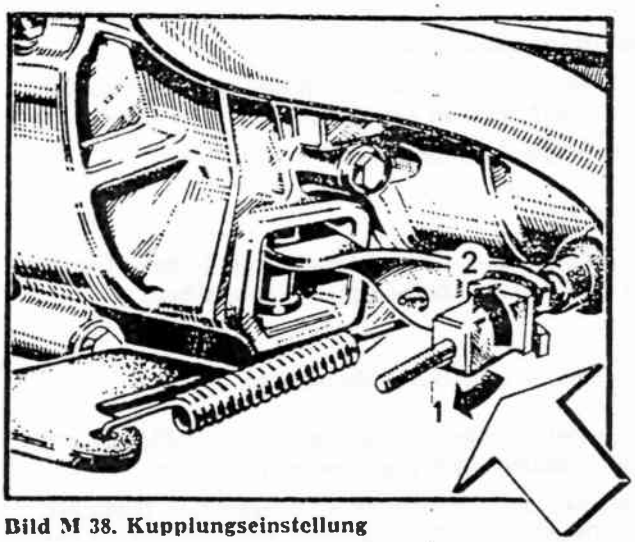


Bild M 38. Kupplungseinstellung

(1) Kupplungsspielverkleinerung
(2) Kupplungsspielvergrößerung
(z. B. zum Beseitigen des Kupplungsrutschens)

5.3. Kurbeltrieb

5.3.1. Kurbelwelle

Ausbau der Kurbelwelle

– Der Motor ist ausgebaut, das Kühlmittel und das Motoröl sind abgelassen.
– Das Schwungrad und der dahinterliegende Dichtflansch sind abgenommen.

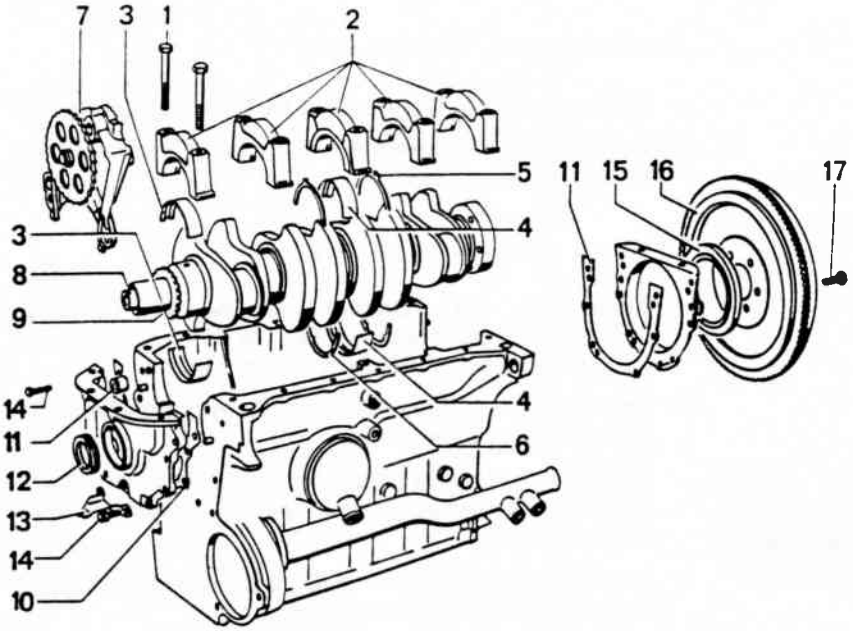


Bild M 39. Kurbeltrieb

(1) Befestigungsschraube (M_t = 65 ± 6,5 Nm)
(2) Kurbelwellenlagerdeckel
(3) Lagerschalen 1, 2, 4 und 5
(4) Lagerschale 3
(5) Anlaufscheibe, untere Hälfte (Sitz im Lagerdeckel)
(6) Anlaufscheibe, obere Hälfte (Sitz im Zylinderblock)
(7) Ölpumpe
(8) Kurbelwelle
(9) Kettenrad für Ölpumpenantrieb
(10) Dichtung
(11) Dichtbuchse
(12) Radialwellendichtring 32 × 47 = 10 (90172008/2)
(13) Einstellwinkel
(14) Befestigungsschraube (M_t = 9 ± 1,3 Nm)
(15) Radialwellendichtring 85 × 105 × 12 (kein TGL-Ring)
(16) Schwungrad
(17) Befestigungsschraube (M_t = 65 ... 80 Nm), mit Dichtungsmittel Tree-Bond 1385 B einsetzen (Schrauben nur einmal verwenden!)

– Keilriemenscheibe, Zahnriemenschutz komplett, Zahnriemen, Zahnriemenrad der Kurbelwelle (beim Lösen in den Befestigungsbohrungen für die Keilriemenscheibe gegenhalten!) und Dichtflansch sind entfernt.
– Ölwanne und Ölpumpe mit Antriebskette abnehmen.
– Untere Pleuelstangendeckel kennzeichnen (Bild M 43), Pleuelmuttern lösen und die generell nur einmal verwendbaren Pleuelschrauben mit Plasthammer herausschlagen, dabei mit Haltegabel oder Hand gegenhalten.
– Pleuelstangendeckel abnehmen.
– Kurbelwellenlagerdeckel lösen und mit Lagerschalen und Anlaufscheiben abnehmen.
– Kurbelwelle herausnehmen.

Achtung!

Kurbelwellen- und Pleuelstangenlagerdeckel, Lagerschalen und Anlaufscheiben nicht vertauschen!

Kurbelwellen – Axialspiel überprüfen

– Kurbelwelle einlegen, Lagerschale 3 (Paßlager) mit Anlaufscheiben und Lagerdeckel montieren.
– Axialspiel mit Einstellehre überprüfen (zwischen Anlaufbund der Kurbelwelle und Anlaufscheibe, Lagerstelle 3).

Neuzustand:	0,07 ... 0,231 mm
Verschleißgrenze:	0,25 mm

– Bei zu großem Axialspiel dickere Anlaufscheiben verwenden.

Kurbelwellen – Radiallagerspiel überprüfen

– Die Kurbelwelle ist ausgebaut.
– Den Kurbelwellenlagerdeckel mit Lagerschalen aufsetzen, anziehen und den Lagerstelleninnendurchmesser messen.
– Durchmesser der Kurbelwellen-Lagerzapfen messen.
– Die Maßdifferenz der jeweiligen Lagerstellen ermitteln und mit den zulässigen Maßen vergleichen.

Neuzustand:	0,018 ... 0,065 mm
Verschleißgrenze:	0,17 mm

– Bei zu großem Radialspiel ist der Motor einer gesonderten Instandsetzung zuzuführen.

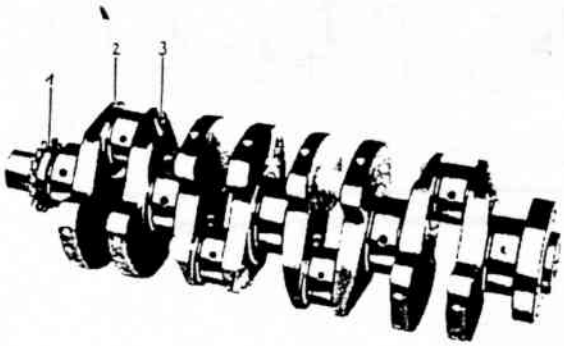


Bild M 40. Kurbelwelle

(1) Kettenrad für Ölpumpenanschluß
(2) Ölbohrungen (auf Verunreinigungen kontrollieren!)
(3) Verschlußkugeln (auf festen Sitz kontrollieren!)

Kurbelwellenmaße

Schleifmaße	Kurbelwellen-Lagerzapfen Zapfen-Dmr. in mm	Kurbelwellen-Hubzapfen Zapfen-Dmr. in mm
Grundmaß	$54{,}00^{-0{,}022}_{-0{,}037}$	$42{,}00^{-0{,}020}_{-0{,}035}$
Stufe I	$53{,}75^{-0{,}022}_{-0{,}037}$	$41{,}75^{-0{,}020}_{-0{,}035}$
Stufe II	$53{,}50^{-0{,}022}_{-0{,}037}$	$41{,}50^{-0{,}020}_{-0{,}035}$
Stufe III	$53{,}25^{-0{,}022}_{-0{,}037}$	$41{,}25^{-0{,}020}_{-0{,}035}$

Entsprechend den Schleifmaßen sind auch die Lagerschalengrößen zuzuordnen:

Stufe I:	Untergröße 0,25
Stufe II:	Untergröße 0,50
Stufe III:	Untergröße 0,75

Bei Abweichungen vom Hubzapfen-Grundmaß ist ebenfalls der Einsatz von gesonderten Pleuellagerschalen, ohne Bearbeitung des Hubzapfens, möglich (siehe Abschnitt 5.3.2.).

Einbau der Kurbelwelle

- Neue Pleuelschrauben in die gesäuberte Pleuelbohrung montieren, dabei beachten, daß die Abflachung am Kopf parallel zur gefrästen Fläche am großen Pleuelauge liegt.
- Vor dem Einbau der Kurbelwelle die Schmiernuten der Lagerschalen und die Ölbohrungen der Lagerstellen (im Zylinderblock) auf Verunreinigungen überprüfen.
- Kurbelwelle in den Zylinderblock einlegen.
- Kurbelwellenlagerdeckel aufsetzen und kontrollieren, daß die Lagerschalen mit ihren Haltenasen übereinander in den Ausfräsungen liegen (die Einbaulage der Lagerdeckel ist konstruktiv bedingt vorgegeben, d. h. die Lagernumerierung ist von der Ansaugseite lesbar, Lager 1 = nockenwellenradseitig).

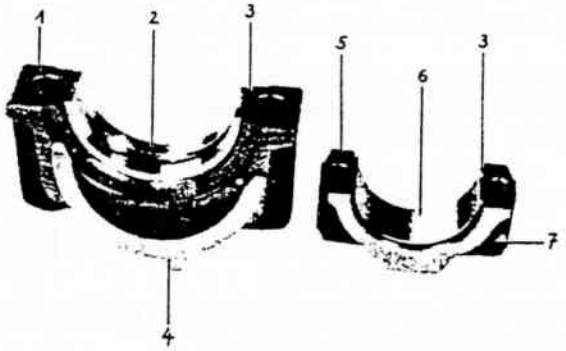


Bild M 41. Lagerdeckel

(1) Kurbelwellenlagerdeckel
(2) Lagerschale mit Schmiernut
(3) Haltenase
(4) Anlaufscheibe für Lagerdeckel
(5) Pleuelstangendeckel
(6) Lagerschale
(7) Gußnase zeigt beim Einbau in Richtung Keilriemenscheibe

- Lagerdeckel zunächst handfest anziehen, Kurbelwelle ausrichten und nachfolgend festziehen (vom Paßlager 3 nach außen). Die Kurbelwelle muß sich danach frei drehen lassen.
- Die unteren Pleuelstangenlagerdeckel entsprechend ihrer Zylinderzugehörigkeit und Einbaulage (siehe Bild M 43) mit neuen Pleuelschrauben und Pleuelmuttern montieren.
- Restliche, abgebaute Teile wieder anbauen, dabei beachten:
  - daß das Schwungrad in richtiger Stellung zur Kurbelwelle steht und die Befestigungsschrauben mit Dichtungsmittel Tree-Bond 1305 F eingesetzt werden.
  - Fixierung der Einbaustellung Zahnriemenrad zur Kurbelwelle beachten (durch Formkerbe).
  - Zahnriemenrad und Riemenscheibe ordnungsgemäß befestigen.
  - Ölpumpenkette spannen (Bild M 54).

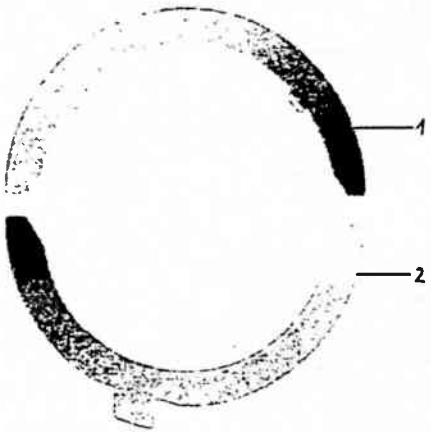


Bild M 42. Anlaufscheiben für Kurbelwellenlagerschale 3 (Paßlager)

(1) Anlaufscheibe mit Sitz im Zylinderblock
(2) Anlaufscheibe mit Sitz im Kurbelwellenlagerdeckel

Kurbelwellenabdichtung

Kurbelwellenabdichtung – keilriemenscheibenseitig

- Keilriemenscheibe, Zahnriemenschutz komplett, Zahnriemen und das Zahnriemenrad der Kurbelwelle sind abgebaut.
- Radialwellendichtring 32 × 47 × 10 mit Abzieher 0483987001, analog wie am Zylinderkopf (Bild M 28), herausziehen.
- Dichtlippe und äußeren Rand des neuen Radialwellendichtringes leicht einölen.
- Den neuen Radialwellendichtring mit der inneren Hülse ansetzen und mit der Druckhülse der Einpreßvorrichtung 04 83899 001 bündig einpressen (siehe auch Bild M 29).

Kurbelwellenabdichtung – schwungradseitig

- Das Schwungrad ist abgebaut.

– Radialwellendichtring 85 × 105 × 12 mit Auszieh-haken 04 83917 005 heraushebeln.

– Dichtlippe und äußeren Rand des neuen Radialwellendichtringes leicht einölen.

– Den neuen Radialwellendichtring über die Paßhülse aufsetzen und mit der Druckplatte bis auf Anschlag einziehen (Druckplatte und Paßhülse entsprechen der Vorrichtung 04 83922 002).

5.3.2. Kolben, Pleuelstange und Zylinderbohrung

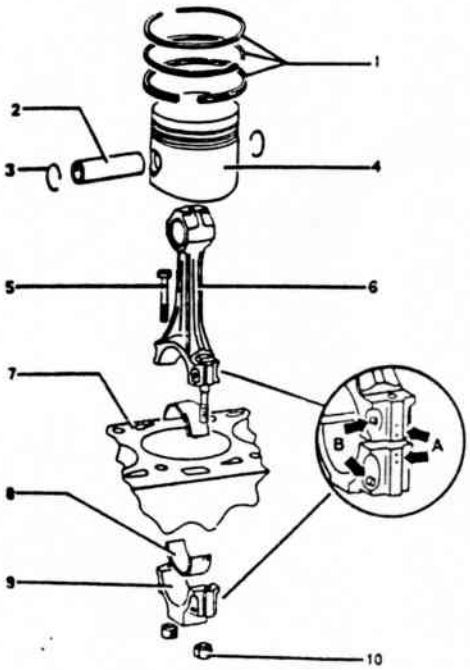


Bild M 43. Kolben mit Pleuelstange

(1) Kolbenringe
(2) Kolbenbolzen
(3) Sicherungsring
(4) Kolben
(5) Pleuelschraube (nur einmal verwenden!)
(6) Pleuelstange
(7) Zylinderblock
(8) Lagerschale
(9) Pleuelstangendeckel (Markierung beachten!)
(10) Befestigungsmutter (M_t = 30 ± 3 Nm + ¼ Umdrehung)

Ausbau

– Ölwanne, Ölpumpe und Zylinderkopf sind abgebaut.

– Befestigung des Pleuelstangendeckels am großen Pleuelauge lösen.

– Kolben mit Pleuel nach oben aus dem Zylinderblock herausnehmen (zuvor die Zugehörigkeit zum Zylinder kennzeichnen, Pfeile A).

Einbau

– Unter Beachtung der folgenden Hinweise den Kolben mit Pleuel von oben mit einem Kolbenringspannband in den Zylinderblock einsetzen.
  - Kolben und Pleuel entsprechend der vorher gekennzeichneten Zylinderzugehörigkeit (Pfeile A) der Zylinderbohrung zuordnen.
  - Der Pfeil auf dem Kolbenboden zeigt in Richtung Nockenwellenrad.
  - Die Kolbenringe müssen jeweils um 120° versetzt angeordnet sein.
  - Die Bauteilnase (Pfeile B) am Pleuelauge zeigt in Richtung Keilriemenscheibe.

– Die eingeölten Lagerschalen am großen Pleuelauge entsprechend ihrer Einbaulage (Haltenasen beachten!) einsetzen und Pleuelstangendeckel mit neuen Pleuelschrauben (Markierungen Pfeile A und B beachten!) anschrauben.

Axialspiel der Pleuelstange zur Kurbelwelle

Am Pleuelstangendeckel (an der bearbeiteten Fläche) muß zum Anlaufbund des Hubzapfens im Neuzustand ein Axialspiel von 0,05 ... 0,31 mm vorhanden sein. Die Verschleißgrenze beträgt 0,40 mm.

Kolben

Nach dem Heraushebeln der zwei Sicherungsringe und durch das Herauspressen des Kolbenbolzens mit dem Dorn 04 83822 007 wird der Kolben vom Pleuel getrennt. Bei Schwergängigkeit ist der Kolben auf etwa 60 °C zu erwärmen.

Kolben- und Zylinderbohrungsmaße:

Schleifmaße	Kolben-nennmaß Dmr. in mm	Zylinder-bohrungs-maß Dmr. in mm	Einbauspiel
Grundmaß	74,985	75,010	0,025
Stufe I	75,235	75,260	0,025
Stufe II	75,485	75,510	0,025
Stufe III	75,735	75,760	0,025

Bei Abweichungen vom Zylinderbohrungs-Sollmaß (z. B. 75,03 mm) ist am Zylinderkurbelgehäuse neben der Motornummer eine 503 angegeben.

Kolbennennmaß überprüfen:

– Etwa 10 mm vor der Unterkante und 90° zur Kolbenbolzenachse versetzt messen.

– Die zulässige Abweichung gegenüber dem Nennmaß darf maximal 0,04 mm betragen.

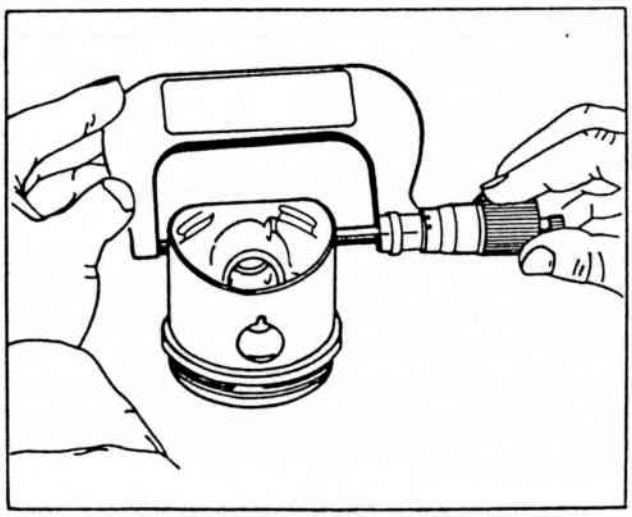


Bild M 44. Kolbenmaße überprüfen

Zylinderbohrungsmaß überprüfen (Bild M 46):

- An drei Stellen über Kreuz in Quer- (A) und Längsrichtung (B) messen (Innenfeinmeßgerät 50 ... 100 mm verwenden!).
- Zulässige Abweichungen gegenüber Nennmaß maximal 0.08 mm.

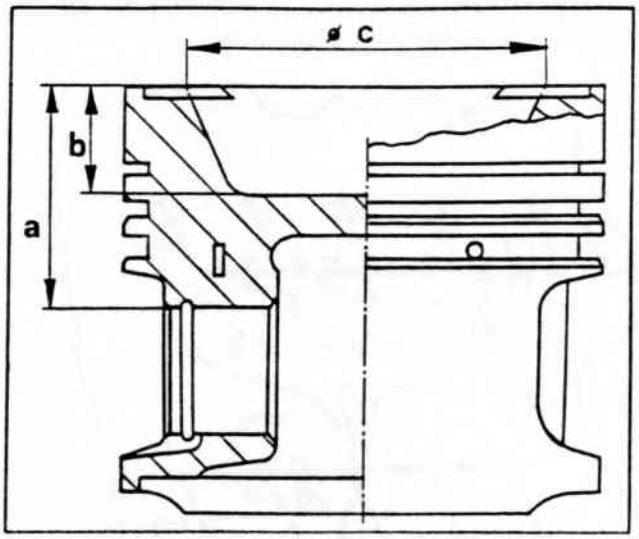


Bild M 45. Kolbenabmessungen

Maß *a*	32,9 mm
Maß *b*	16,6 mm
Muldendurchmesser *c*	56,6 mm
Kolbenbolzenlänge	54,0 mm

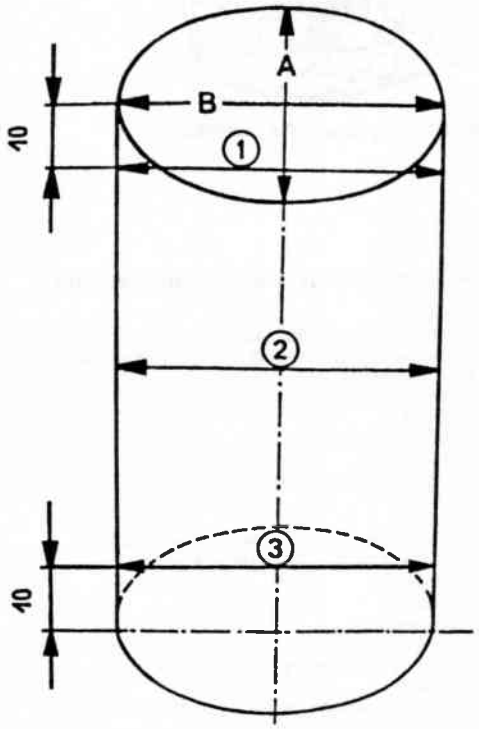


Bild M 46. Zylinderbohrungsmaße

(1), (2), (3) Meßhöhen

Achtung!

Nur Kolben gleicher Gewichtsklasse für einen Motor verwenden (Gewichtskennzeichnung: + oder – auf dem Kolbenboden).

Kolbenringe

Stoßspiel überprüfen:

- Kolbenring rechtwinklig in die untere Zylinderbohrungsöffnung, etwa 15 mm vom Zylinderrand entfernt, einschieben.
- Stoßspiel mit Einstellehre messen.
- Neuzustand: Kompressionsringe (Rechteckring und Nasenminutenring) 0,30 ... 0,45 mm
  Ölabstreifring (unterer Kolbenring-Schlitzring) 0,25 ... 0,40 mm
  Verschleißgrenze für beide Ringarten: 1,0 mm

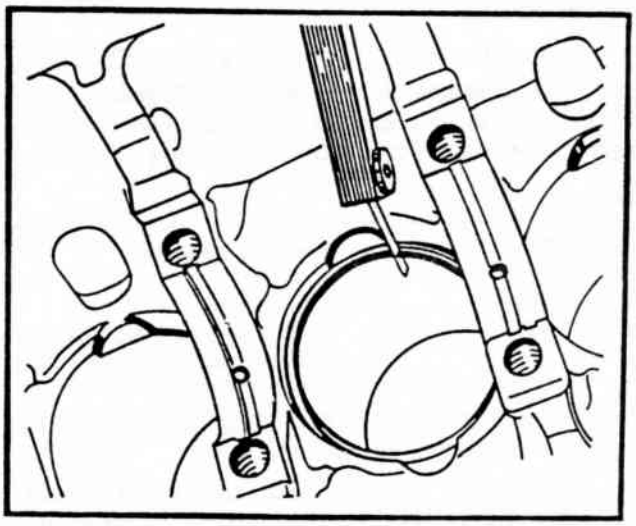


Bild M 47. Kolbenringstoßspiel überprüfen

Höhenspiel überprüfen:

- Ringnut reinigen.
- Kolbenring in die zugehörige Ringnut einsetzen und das Höhenspiel mit Einstellehre messen.
- Neuzustand: 0,02 ... 0,05 mm
  Verschleißgrenze: 0,15 mm
- Die Ringkennzeichnung „TOP" zeigt in Richtung Kolbenboden.

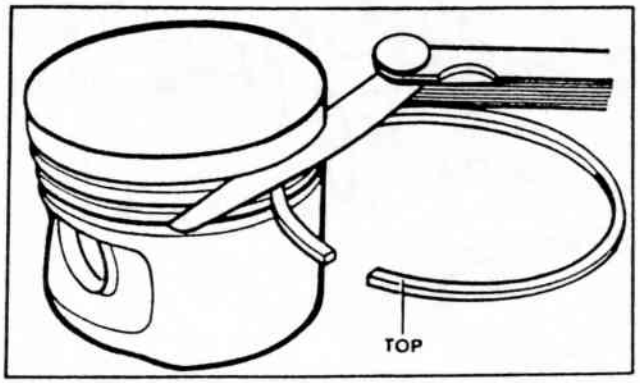


Bild M 48. Kolbenringhöhenspiel überprüfen

Kolbenringe auswechseln:

Das Auswechseln der Kolbenringe ist mit einer Kolbenringzange auszuführen. Die Ringbezeichnung „TOP" muß in Richtung Kolbenboden zeigen. Vor dem Einbau der neuen Ringe sind die Ringnuten zu reinigen.

Pleuelstange

Die Pleuelstangen sind, wenn erforderlich, satzweise auszuwechseln. Die gegebenen Hinweise zum Einbau und zum Axialspiel am Pleuelfuß zu Beginn des Abschnittes 5.3.2. sind zu beachten. Pleuelstange und Pleuelstangendeckel sind gepaart. Der Pleuelstangendeckel besitzt an seiner Unterkante eine Gewichtsmarkierung.

Achtung!

Nur Pleuel einer Gewichtsklasse für den kompletten Motor verwenden.

Auswechseln der Pleuellagerschalen

- Bei Abweichungen vom Hubzapfen-Grundmaß der Kurbelwelle ist der Einsatz von gesonderten Pleuellagerschalen ohne Hubzapfenbearbeitung möglich.

Zuordnung:

Hubzapfen-Dmr.	Pleuellagerschale
41,955 ... 41,970	2 Stück blau
41,965 ... 41,980	2 Stück gelb bzw. farblos oder 1 Stück grün und 1 Stück blau

- Die Farbkennzeichnung der Pleuellagerschalen erfolgt nur auf deren Verpackung.
- Des weiteren ist zu empfehlen, daß die Rundlaufabweichung der Pleuellagerbohrung bei aufgesetztem Pleuellagerdeckel überprüft wird (ohne Lagerschalen). Die Bohrung darf keine Ovalität aufweisen. Die zulässige Ovalität beträgt maximal 0,008 mm.
- Das Auswechseln der Pleuellagerschalen erfolgt in der Zylinderreihenfolge 2 und 3 bzw. 1 und 4. Pleuellagerschrauben und -muttern sind gleichfalls zu erneuern.

5.4. Schmiersystem

Das Schmiersystem beruht auf dem Prinzip der Druckumlaufschmierung mit Zahnradpumpe.

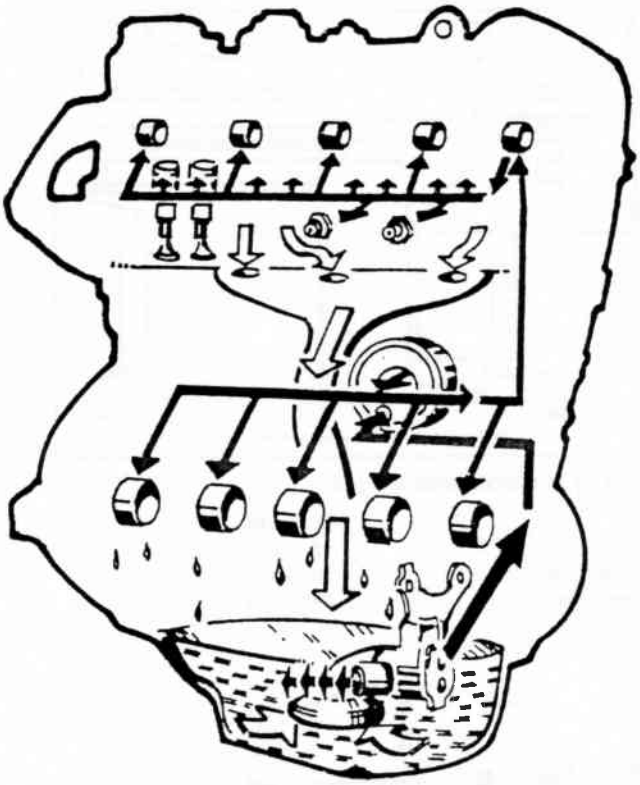


Bild M 49. Prinzipdarstellung des Schmiersystems

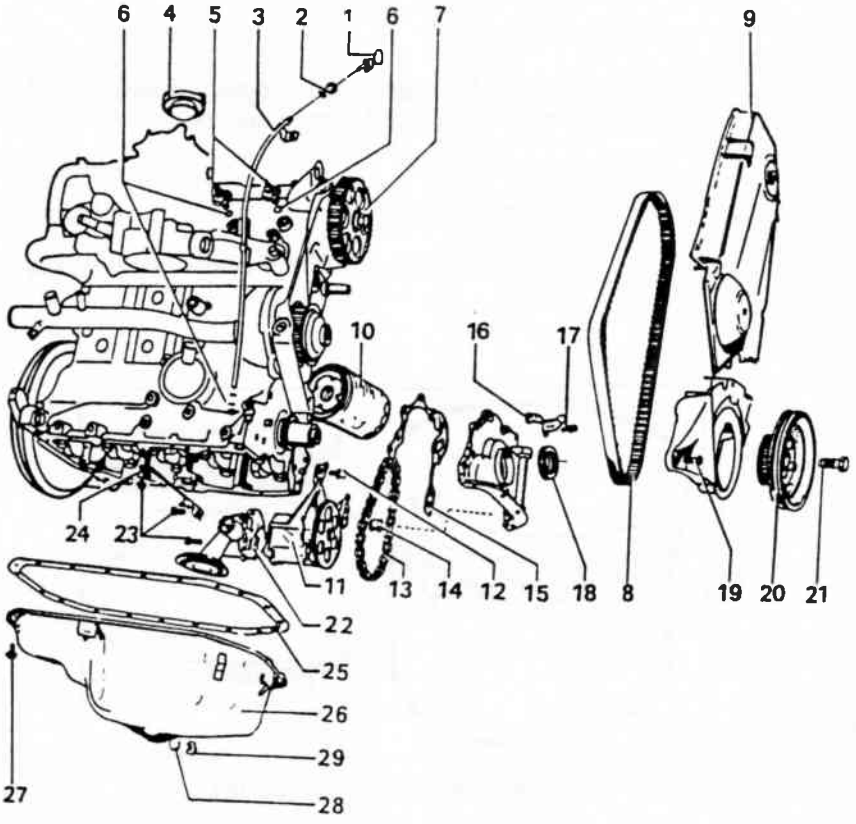


Bild M 50. Schmiersystem – Hauptbauteile

(1) Ölmeßstab
(2) Einführtrichter (beim Altölabsaugen abziehen!)
(3) Führungsrohr (Rundring 7,3 × 2,4 beachten!)
(4) Verschlußdeckel
(5) Öldruckschalter (M_t = 25 ± 3,75 Nm)
(6) Dichtring
(7) Nockenwellenrad
(8) Zahnriemen
(9) Zahnriemenschutzoberteil
(10) Ölfilter
(11) Ölpumpe
(12) Befestigungsschraube (M_t = 19 ± 1,9 Nm)
(13) Rollenkette 06 B-1-46 (9,525 × 5,720)
(14) Dichtbuchse
(15) Dichtung
(16) Einstellwinkel
(17) Befestigungsschraube (M_t = 9 ± 1,3 Nm)
(18) Radialwellendichtring 32 × 47 × 10 (90172008 2)
(19) Befestigungsschraube (M_t = 10 Nm)
(20) Keilriemenscheibe
(21) Befestigungsschraube (M_t = 90 ± 9 Nm + 120° weiterdrehen)
(22) Ölpumpendeckel
(23) Befestigungsschrauben (M_t = 10 Nm)
(24) Halter
(25) Dichtung
(26) Ölwanne
(27) Befestigungsschrauben (M_t = 17 ... 20 Nm)
(28) Dichtring A 14 × 20 × 1,5
(29) Ölablaßschraube (M_t = 30 ± 4,5 Nm)
(–) Steuereinheit für Öldruckschalter im Kombigerät

Ölpumpe

- Das Motoröl ist abgelassen und die Ölwanne ist abgebaut (beim Einsetzen der Ölwannendichtung diese an den Übergängen zu den Dichtflanschen mit Dichtungsmasse Curil K 1 bestreichen).
- Die Keilriemenscheibe, das Zahnriemenschutzunterteil und das Zahnriemenrad sind ebenfalls entfernt.
- Das nachfolgende Abnehmen des Dichtflansches (Dichtbuchse beachten!) gibt die Rollenkette der Ölpumpe frei. Diese kann nach Lockern der Ölpumpe abgenommen werden (siehe Bild 54).

Zahnflankenspiel überprüfen:

Die Ansaugglocke der Pumpe ist abgenommen.

Nennmaß:	**0,05 mm**
Verschleißgrenze:	**0,20 mm**

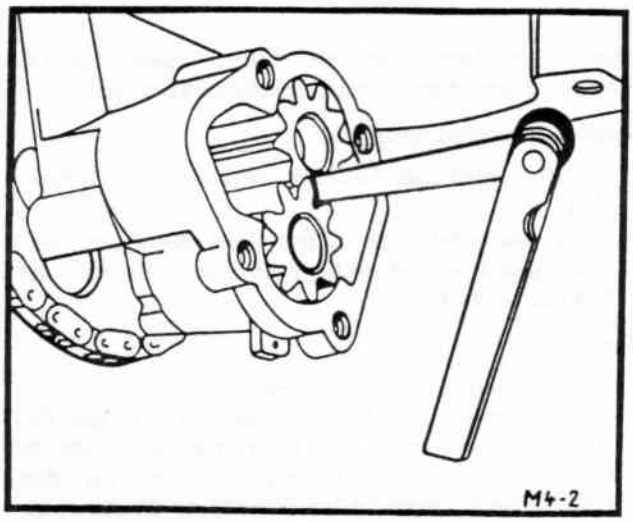


Bild M 51. Zahnflankenspiel überprüfen

Axialspiel überprüfen:

Verschleißgrenze:	0,15 mm

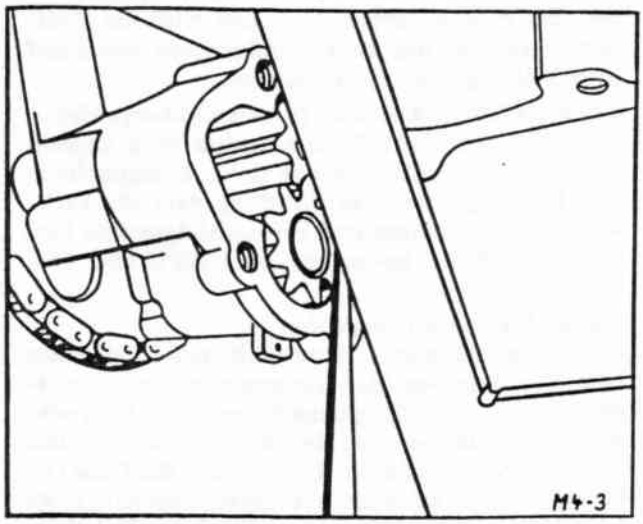


Bild M 52. Axialspiel überprüfen

Spannnug der Rollenkette überprüfen:

Diese muß sich 2,1 ... 2,9 mm durchdrücken lassen.

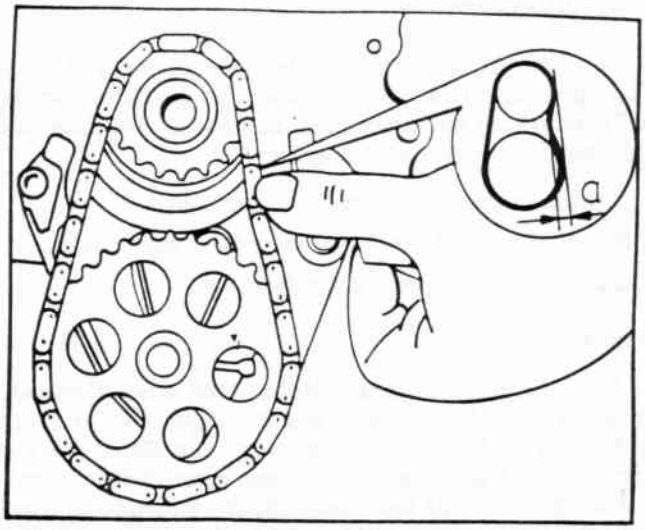


Bild M 53. Kettenspannung überprüfen

Das Spannen der Kette erfolgt nach vorherigem Lösen der Befestigungsschrauben (1) und der hinteren oberen Halterbefestigung (2) durch leichtes nach oben Schlagen der Ölpumpe an den Schlagstellen (Bild M 54).

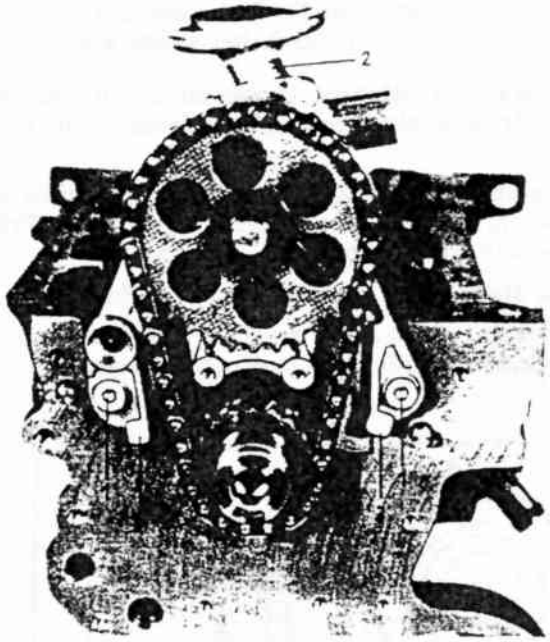


Bild M 54. Kettenspannung einstellen

(1) Befestigungsschrauben
(2) Halterbefestigung
(3) Schlagstellen

Ölwechsel

- Entsprechend den vorgegebenen Wartungsintervallen Ölwechsel durchfuhren (siehe Kapitel 2.).
- Bei Ölwechsel gleichzeitig Ölfilter ersetzen, dabei besonders die Gummidichtung kontrollieren. Falls erforderlich, fur den Ölfilterwechsel Spezialschlüssel SK 26224 verwenden.
- Füllmenge: 3,0 l mit Filterwechsel
- Ölsorte: MV 1544 bzw Öl der Sorte SAE 15 W/40 oder SAE 20 W 40

Überprüfungsarbeiten

Bei der Überprüfung des Schmiersystems sind außer der Ölpumpen- und Öldruckkontrolle auch die Ölbohrungen im Zylinderkopf einzubeziehen. Es handelt sich dabei um folgende Bohrungen bzw. Kanäle:

- Kanäle in den Nockenwellenlagerstellen,
- Kanäle in den Aufnahmesitzen der Tassenstößel,
- Zulaufkanal aus dem Zylinderblock.

Öldruck überprüfen:

Bei Betriebstemperatur des Motors und einer Drehzahl von etwa 2 000 U/min muß ein ständiger Öldruck von mindestens 0,2 MPa vorhanden sein. Die Kontrolle des Öldrucks am Fahrzeug übernehmen zwei Öldruckschalter am Zylinderkopf (einlaßseitig). Die Öldruckschalterart ist durch eine Aufschrift auf dem Schalter und durch Farbmarkierung (0,03 MPa-Schalter braun und 0,14 MPa-Schalter schwarz) gekennzeichnet. Die vom Öldruckschalter unabhängige Öldruckkontrolle am laufenden Motor ist durch die nachfolgend beschriebene Öldruckschalterprüfung mit Manometer ebenfalls möglich.

Öldruckschalter überprüfen (Bild M 55):

- 0,03 MPa-Öldruckschalter ausbauen und in das Prüfgerät (A) einschrauben [in Zwischenstück (B)]. Leitung (1) auf den Öldruckschalter aufstecken.
- Prüfgerät mit ölfestem Druckschlauch (C) anstelle des Öldruckschalters in den Zylinderkopf einschrauben.
- Prüflampe an Leitung (2) und Batterie Pluspol anklemmen, Leitung (3) an Masse legen – die Prüflampe muß aufleuchten.
- Motor starten und Drehzahl langsam erhöhen.
- Bei 0,015 ... 0,045 MPa muß die Prüflampe verlöschen, anderenfalls Öldruckschalter auswechseln.

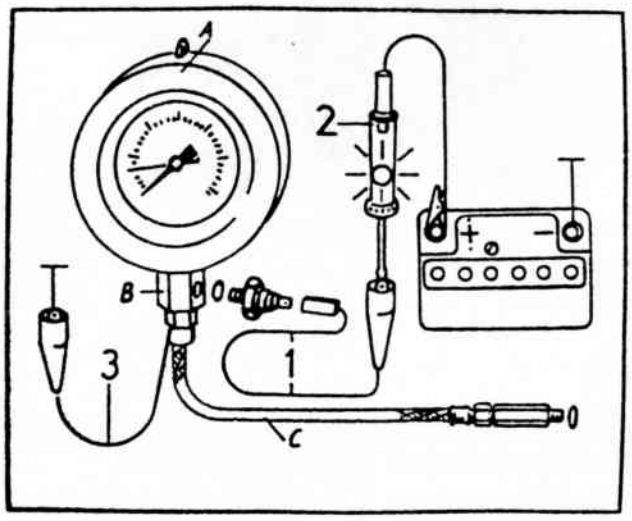


Bild M 55. Öldruckschalter überprüfen

(1) Leitung
(2) Prüflampe
(3) Leitung
(A) Prüfgerät
(B) Zwischenstück
(C) Druckschlauch

- Die Leitung vom 0,03 MPa-Schalter abziehen und auf den 0,14 MPa-Schalter aufstecken.
- Bei 0,12 ... 0,16 MPa muß die Prüflampe aufleuchten, anderenfalls Öldruckschalter auswechseln.

Öldruckkontrolleuchte an der Instrumenteneinheit überprüfen:

Die Funktion der Öldruckkontrolleuchte im Instrumenteneinsatz ist durch das Anlegen der Zuleitung des 0,03 MPa-Schalters (braun) an Masse möglich. In diesem Zustand muß bei Motorbetrieb die Öldruckkontrollleuchte leuchten.

Steuereinheit des Öldruckschalters überprüfen:

Eine Überprüfung der im Kombigerät untergebrachten Steuereinheit ist ohne zusätzliche Prüfeinrichtung nicht möglich. Auf eine defekte Steuereinheit ist nur zu schließen, wenn alle anderen Schmiersystembauteile in Ordnung sind. Bei einer defekten Steuereinheit ist das komplette Kombigerät auszuwechseln.

Behelfsmäßige, demontagefreie Überprüfung der Öldruckschalter und der Öldruckschalterelektronik:

- Überprüfungsbedingungen:
  1. Ordnungsgemäßer Öldruck im Motor ist vorhanden.
  2. Vom Steuerteil der Zündanlage gelangen ordnungsgemäße Drehzahlsignale zum Steuerteil der Schubabschaltung.
- Messung:
  1. Öldruckkontrolleuchte überprüfen
     Eine Überprüfung der Verkabelung und der Öldruckkontrolleuchte am Instrumenteneinsatz ist durch Anlegen des Kabelanschlusses für den 0,03 MPa-Öldruckschalter (braun) an Masse möglich. Die Öldruckkontrolleuchte muß bei eingeschalteter Zündung und Motorlauf leuchten.
  2. 0,03 MPa Öldruckschalter (braun) überprüfen
     Der Öldruckschalter-Kabelanschluß wird abgezogen und eine Prüflampe (≦ 2 W) zwischen Öldruckschalteranscluß und Batterie + angeschlossen. Bei eingeschalteter Zündung muß die Prüflampe leuchten und bei nachfolgendem Motorlauf (n = beliebig) muß sie verlöschen.
  3. 0,14 MPa-Öldruckschalter (schwarz) überprüfen
     Der Öldruckschalter-Kabelanschluß wird abgezogen und eine Prüflampe wie unter 2. angeschlossen. Bei eingeschalteter Zündung darf die Prüflampe nicht leuchten und bei nachfolgendem Motorlauf muß sie spätestens ab 1 500 U/min aufleuchten.
  4. Steuerelektronik überprüfen
     Zur Überprüfung der Drehzahlschwelle 1 500 U/min bzw. des Arbeitens der Steuereinheit im Kombigerät sind beide Kabelanschlüsse der Öldruckschalter abzuziehen und der Motor zu starten. Bei einer Drehzahl bis etwa 1 500 U/min darf die Öldruckkontrolleuchte nicht leuchten, oberhalb etwa 1 500 U/min muß sie leuchten. Wird der Kabelanschluß des 0,14 MPa-Öldruckschalters (schwarz) bei einer Drehzahl oberhalb 1 500 U/min an Masse gelegt, muß die Öldruckkontrolleuchte wieder verlöschen.

Leuchtet die Öldruckkontrolleuchte bei Motorlauf ständig, dann ist der Kabelanschluß vom 0,14 MPa-Öldruckschalter abzuziehen und an Masse anzulegen. Wenn in diesem Zustand die Öldruckkontrolleuchte ($n > 1\,500$ U min) ausgeht, dann ist die Steuereinheit in Ordnung und der Fehler liegt beim Öldruckschalter.

– Zusammenfassende Prüftabelle:

Messung	Öldruckschalter	Kabelanschluß	Zündung	Motor	Prüflampe	Öldruck-kontroll-leuchte
1.	0,03 MPa	abgezogen und an Masse	an	aus	–	an
			an	an	–	an
2.	0,03 MPa	abgezogen	an	aus	an	–
			an	an (n = beliebig)	aus	–
3.	0,14 MPa	abgezogen	an	aus	aus	–
			an	an ($n > 1\,500$ U/min)	an	–
4.	0,03/0,14 MPa	abgezogen	an	an ($n < 1\,500$ U/min)	–	aus
			an	an ($n > 1\,500$ U/min)	–	an
		abgezogen und an Masse (0,14 MPa)	an	an ($n > 1\,500$ U/min)	–	aus

Achtung!
Die Drehzahlschwelle von 1 500 U/min besitzt eine Toleranz von ± 240 U/min, bei Messungen ist dieses zu beachten.

5.5. Ansaug- und Abgasanlage

5.5.1. Ansauganlage

Allgemeine Wirkungsweise

Ein weiteres, im Bild M 56 nicht dargestelltes Hauptteil ist das Ansaugrohr mit Gemischvorwärmung.
Die auf Unterdruck- und Temperaturbasis arbeitende Ansauglufttemperaturregelung bewirkt die ständige Bereitstellung der Ansaugluft mit einer dem Motorbetriebszustand günstigen Lufttemperatur (Soll-Wert 40 ± 5 °C). Beim Startvorgang (Vergaserdrosselklappe geschlossen) wird bei normalen oder niedrigen Außentemperaturen die Reglerklappe voll geöffnet und es wird Warmluft angesaugt. Eine Betätigung der Vergaserdrosselklappe bewirkt eine Unterdruckveränderung und die Reglerklappe wird leicht geschlossen, es wird Warm- und Kaltluft (Mischluft) angesaugt. Der im Stutzen angeordnete Temperaturregler (Bimetall) überlagert diese Regelung nochmals, d. h. bei zu hoher Ansauglufttemperatur öffnet der Bimetallkontakt und die Reglerklappe wird aufgrund der Unterdruckveränderung geschlossen, es wird wieder Misch- oder Kaltluft angesaugt. Bei Vollast wird immer Kaltluft angesaugt.
Dieser vereinfacht dargestellte Regelvorgang ist ständig in Bewegung und die zwei Teilsysteme ergänzen sich gegenseitig.
Das Kraftstoff-Luft-Gemisch erfährt im Ansaugrohr während der Warmfahrphase durch das Kühlmittel und eine elektrische Beheizung eine nochmalige optimale Aufbereitung.

Überprüfungs- und Instandsetzungshinweise

Luftfilter:

Der verwendete Luftfiltereinsatz wird mit seiner Abdichtung nach oben und dem Faltenverlauf parallel zur Fahrtrichtung in den Ansauggeräuschdämpfer eingebaut. Das Filter ist nach 30 000 Fahrkilometern auszuwechseln.

Reglergehäuse:

Die Funktionsprüfung der Reglerklappe kann nur im Außentemperaturbereich von +5 ... +25 °C durchgeführt werden. Ausgangslage der Reglerklappe = Reglerklappe geschlossen = Warmlufteintritt verschlossen.

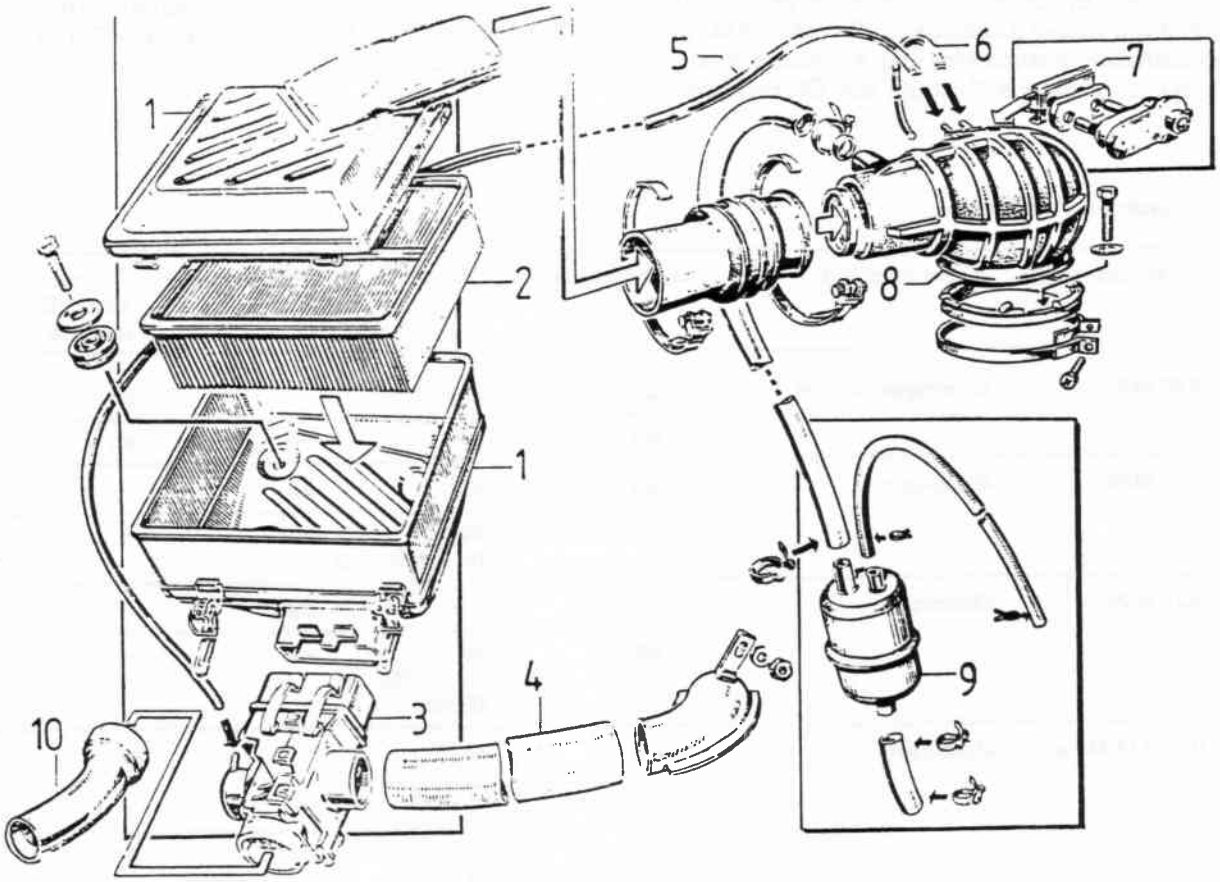


Bild M 56. Hauptteile der Ansauganlage

(1) Ansauggeräuschdämpfer
(2) Luftfiltereinsatz
(3) Reglergehäuse mit Reglerklappe und Unterdruckdose
(4) Warmluftanschluß vom Abgaskrummer
(5) Unterdruckschlauchanschluß zum Reglergehäuse
(6) Unterdruckschlauchanschluß zum Vergaser
(7) Temperaturregler
(8) Ansaugstutzen
(9) Ölabscheider für Kurbelgehäuseentlüftung
(10) Diffusor

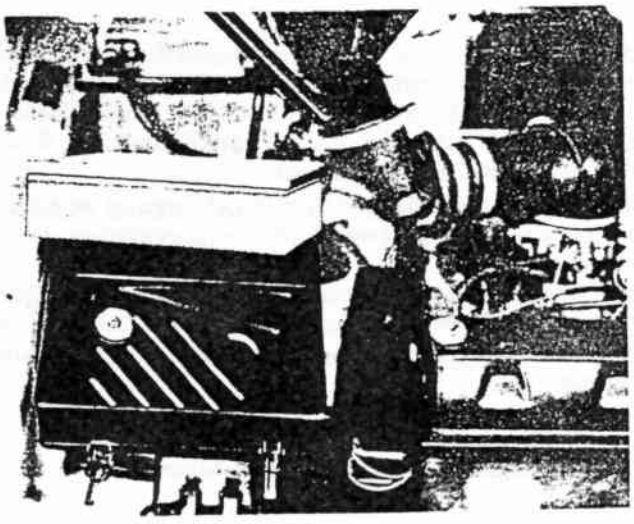


Bild M 57. Luftfilter

– Den kalten Motor starten und im Leerlauf laufen lassen (Fahrfußhebel nicht betätigen!). Durch manuelle Kontrolle durch den Warmlufteintritt (zuvor Warmluftschlauch abziehen!) oder durch den Kaltlufteintritt (bei abgenommenem Diffusor), kann die geöffnete Reglerklappe kontrolliert werden (der Kaltlufteintritt ist verschlossen!).

– Nach dem Abziehen des Unterdruckschlauches (5 im Bild M 58) verschließt die Reglerklappe schlagartig den Warmlufteintritt.

– Nach dem Abstellen des Motors muß die Reglerklappe bei aufgestecktem Unterdruckschlauch in ihre Ausgangslage zurückgehen (Warmlufteintritt verschlossen!).

Ein defektes Reglergehäuse bzw. die Unterdruckdose oder die Reglerklappe können nicht repariert werden. Eine Instandsetzung kann nur durch Auswechseln der betreffenden Bauteile erfolgen.

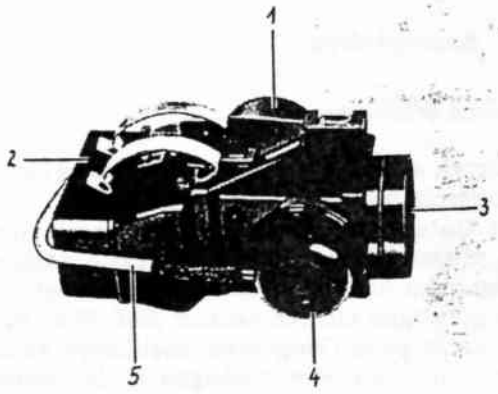


Bild M 58. Reglergehäuse

(1) Warmlufteintritt (vom Abgaskrümmer)
(2) Luftfilteranschluß
(3) Kaltlufteintritt
(4) Unterdruckdose
(5) Unterdruckschlauchanschluß (zum Ansaugstutzen)

Ansaugstutzen mit Temperaturregler:

Ein defekter Temperaturregler (Bimetall) kann nur ausgetauscht werden. Beim Auswechseln ist auf den ordnungsgemäßen Anschluß der Unterdruckleitungen zu achten.

Funktionsprüfung (nur im Temperaturbereich von +5 bis +25 °C möglich):

- Vor Fahrtantritt (nach Anlassen des kalten Motors) im Leerlaufbetrieb die geöffnete Reglerklappe durch den Warm- oder Kaltlufteintritt manuell kontrollieren.
- Nach Erreichen der Betriebstemperatur den Motor wieder im Leerlauf laufen lassen. Die Reglerklappe darf jetzt nicht mehr voll geöffnet sein.
- Eine beschleunigte Überprüfung kann durch das Einbringen von Heißluft durch den Warmlufteintritt (bei Leerlauf) erfolgen. Dabei muß sich nach etwa 2 min die geöffnete Reglerklappe um etwa die Hälfte wieder verschließen.

Bei einer Außentemperatur > +35 °C wird nur noch Kaltluft angesaugt (die Reglerklappe öffnet sich nicht) und eine Überprüfung des Systems ist nicht möglich.
Am Stutzen ist zusätzlich die Kurbelgehäuseentlüftung angeordnet.

Ansaugrohr mit Gemischvorwärmung:

Nach dem Einschalten der Zündung tritt eine elektrische Gemischvorwärmung (Igel) sofort in Funktion und gewährleistet eine gute Gemischaufbereitung, eine Gemischverdampfung, bereits beim Startvorgang. Ein Thermoschalter im Thermostatgehäuse schaltet die elektrische Gemischvorwärmung nach dem Erreichen einer Kühlmitteltemperatur von etwa 65 °C aus. Die elektri-

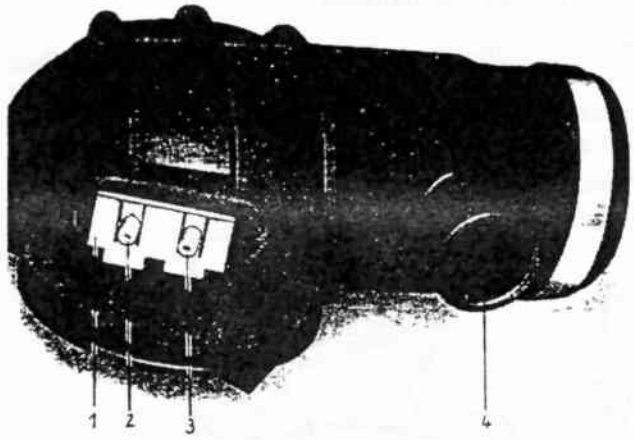


Bild M 59. Ansaugstutzen mit Temperaturregler

(1) Bimetallhalterung (Klemmfeder)
(2) Unterdruckschlauchanschluß für Vergaser (kleine Bohrung)
(3) Unterdruckschlauchanschluß für Ansaugluft-Reglergehäuse (große Bohrung)
(4) Schlauchanschluß für Kurbelgehäuseentlüftung

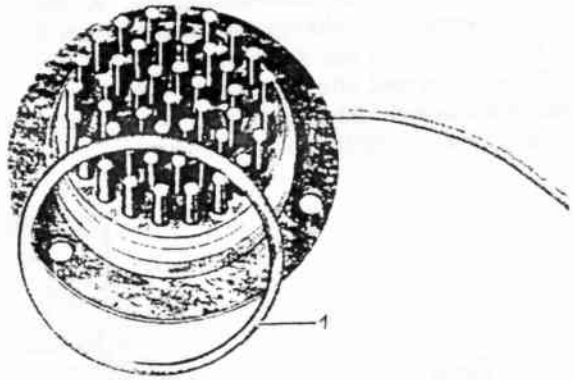


Bild M 60. Heizelement (Igel) für elektrische Gemischvorwärmung

(1) Rundring 63 × 4

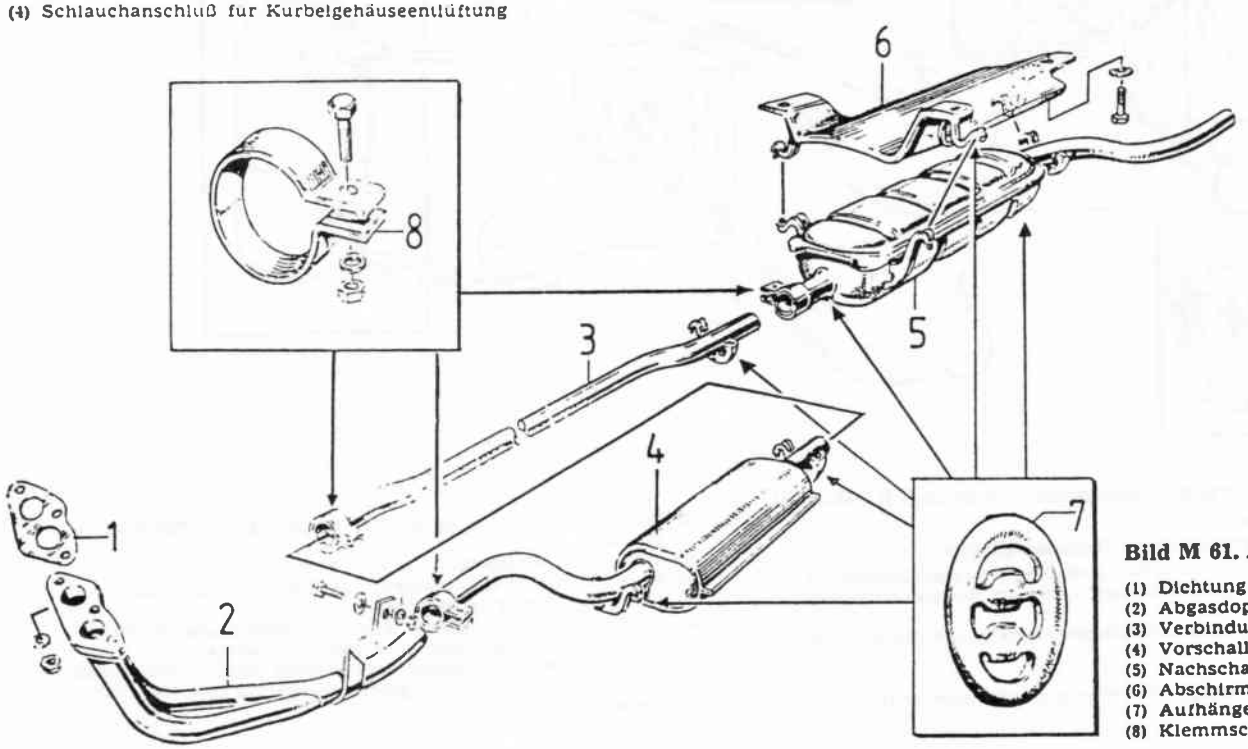


Bild M 61. Abgasanlage

(1) Dichtung
(2) Abgasdoppelrohr
(3) Verbindungsrohr
(4) Vorschalldämpfer
(5) Nachschalldämpfer
(6) Abschirmblech
(7) Aufhängegummielement
(8) Klemmschelle

sche Gemischvorwärmung kann nach unten aus dem Saugrohr herausgenommen werden (Gummidichtung beachten!). Das ausgebaute Heizelement kann nach Einschalten der Zündung auf seine Funktionsfähigkeit überprüft werden. Im eingebauten Zustand (kalter Motor) ist eine Widerstandsprüfung möglich (Soll-Wert 0.25 bis 0.50 Ω). Eine in der Warmfahrphase verstärkte Gemischvorwärmung erfolgt durch das den Kühlmittelkanal im Ansaugrohr durchströmende Kühlmittel.
Ein Defekt in der Ansauglufttemperaturregelung macht sich in der Regel durch ein schlechtes Fahrverhalten in der Warmfahrphase bemerkbar.

5.5.2. Abgasanlage

Die Bauteile Vorschalldämpfer, Nachschalldämpfer und Verbindungsrohr sind durch Gummielemente an der Karosserie und am Rahmen befestigt. Beim Auswechseln dieser Teile ist auf das spannungsfreie Montieren der Gummielemente zu achten.
Gegebenenfalls sind die Schalldämpfer durch leichtes Schieben oder Drehen so auszurichten, daß überall ein ausreichender Abstand zum Karosserieboden vorhanden ist und die Gummielemente gleichmäßig belastet werden.
Bei der Montage des Abgasdoppelrohres dieses zunächst am Abgaskrümmer und an der Getriebehalterung anheften. Danach zuerst immer den Flansch am Abgaskrümmer mit 22 + 5 Nm über Kreuz anziehen und dann die Halterung am Getriebe. Zum Anziehen des Abgasdoppelrohres am Abgaskrümmer das Sonderwerkzeug SO 26 (Verlängerung ½", 450 mm lang) verwenden.

6. Kühlsystem

Aus Bild M 62 sind die Kühlsystemschlauchanschlüsse und der Strömungsverlauf des Kühlmittels ersichtlich. Es handelt sich um ein geschlossenes, wartungsarmes Kühlsystem mit Pumpenumlaufkühlung, Ausgleichbehälter und temperaturabhängig zu schaltendem Elektrolüfter. Ein Austausch des Kühlmittels ist zur Erhaltung seiner Frostsicherheit alle zwei Jahre erforderlich. Beim Kühlmittelaustausch ist gleichzeitig der Heizungshahn zu säubern und mit Silikonöl einzuölen.

Kühlmittelstand kontrollieren

- Das Kühlmittel muß im Ausgleichbehälter zwischen „min" und „max" stehen. Die Punktmarkierung über „max" kennzeichnet die Vorfüllmenge, welche werksseitig mit Unterdruck aufgefüllt wird.
- Nachgefüllt wird nur mit destilliertem Wasser.

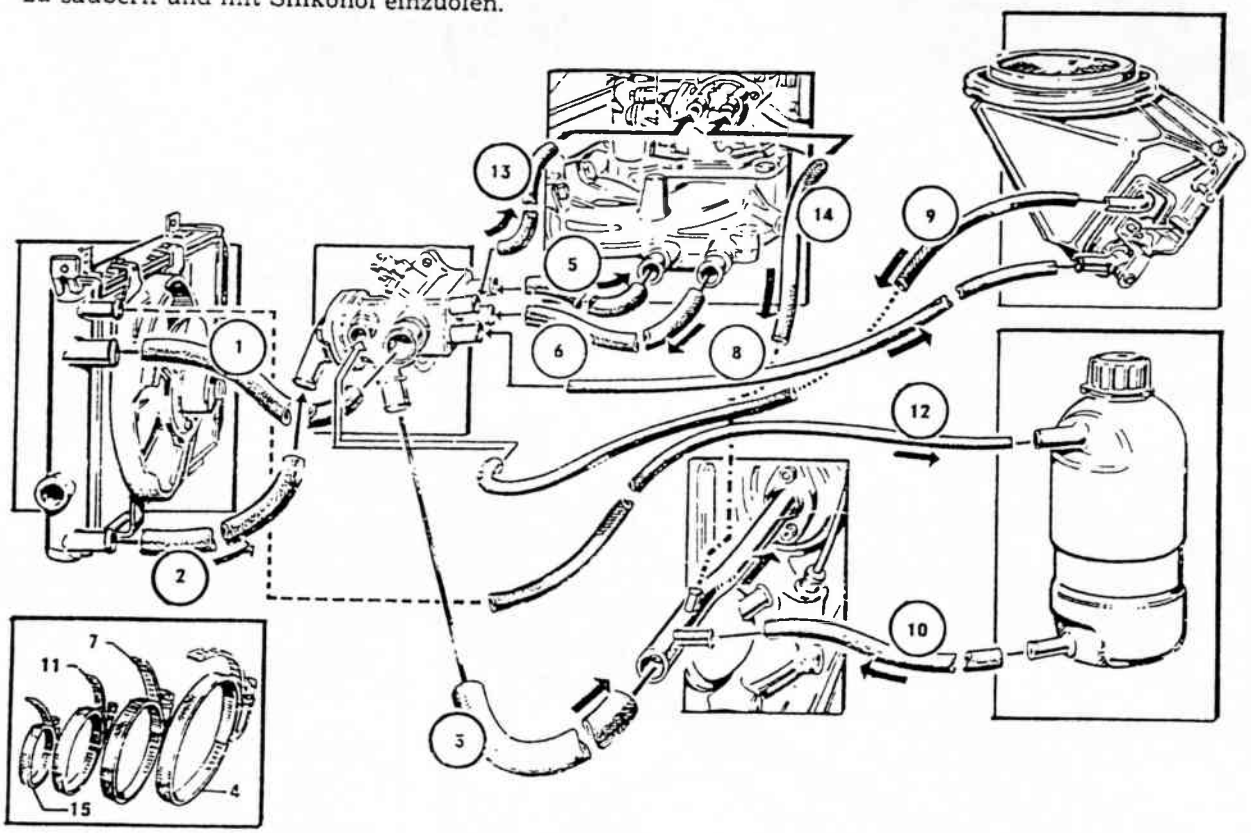


Bild M 62. Kühlsystemschlauchanschlüsse und Kühlmittelströmungsverlauf

(1) Zulauf zum Frontkühler vom Thermostatgehäuse
(2) Rücklauf vom Frontkühler zum Thermostatgehäusedeckel
(3) Rücklauf vom Thermostatgehäuse zum Rücklaufsammelrohr
(4), (7), (11), (15) Schlauchbinder mit Schneckentrieb unterschiedlicher Größe
(5) Zulauf zu der Ansaugrohrvorwärmung vom Thermostatgehäuse
(6) Rücklauf von der Ansaugrohrvorwärmung zum Thermostatgehäuse
(8) Zulauf zum Wärmetauscher vom Thermostatgehäuse
(9) Rücklauf vom Wärmetauscher zum Thermostatgehäuse (nicht mit Zulauf verwechseln!)
(10) Rücklauf vom Ausgleichbehälter zum Rücklaufsammelrohr
(12) Zulauf zum Ausgleichbehälter vom Frontkühler
(13) Zulauf zu der Startvergaservorwärmung (Bimetallbeheizung)
(14) Rücklauf von der Startvergaservorwärmung zum Rücklaufsammelrohr

Kühlmittel erneuern

- Der Heizungshahn ist geöffnet.
- Kühlmittel ablassen, dazu den unteren Frontkühlerschlauchanschluß und nachfolgend den unteren Schlauch am Ausgleichbehälter abziehen.
- Kühlmittelauffüllmenge von 6,5 l vorbereiten, Frostsicherheit bei −25 °C ist bei einem Mischungsverhältnis von 37 % Gefrierschutzmittel (2,4 l) zu 63 % destilliertem Wasser (4,1 l) gewährleistet. Unter −25 °C geliert das Kühlmittel ohne schädigende Wirkung auf den Motor.
- Das Auffüllen und Entlüften erfolgt in drei Etappen:

I. Etappe: Auffüllmenge durch den noch befestigten Ausgleichbehälter bis etwa 6 cm über die „max"-Markierung einfüllen (bei kaltem Motor) und die Entlüftungsschraube am Wärmetauscher öffnen. Nachfolgend den Schlauchanschluß am Startvergaser kurzzeitig abziehen, bis Kühlmittel austritt, und wieder aufstekken.

II. Etappe: Ausgleichbehälter lösen und so lange hochheben, bis das Kühlmittel aus der Entlüftungsschraube des Wärmetauschers blasenfrei austritt.
Entlüftungsschraube festziehen und den Ausgleichbehälter montieren.

III. Etappe: Motor starten und im Leerlaufbetrieb mit Abgas-Absauganlage oder durch eine Probefahrt so lange betreiben, bis der Flüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter merklich absinkt. Motor ausschalten und den Flüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter kontrollieren, gegebenenfalls bei kaltem Motor bis zum „max"-Stand auffüllen.

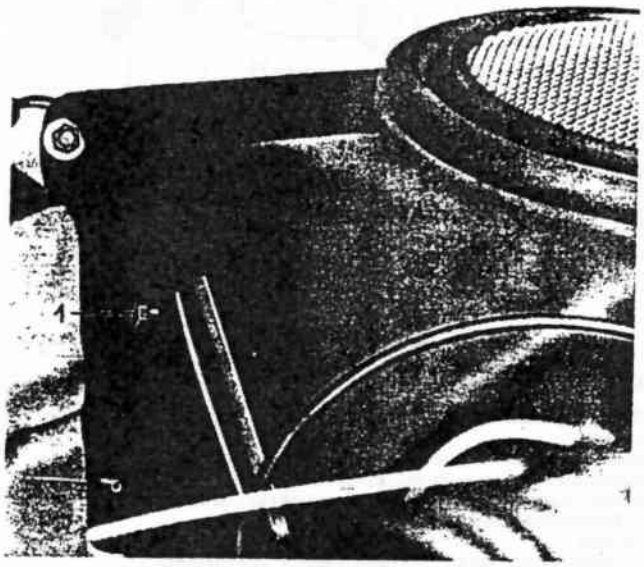


Bild M 63. Entlüftungsschraube am Wärmetauscher (1)

Frontkühler mit Elektrolüfter

Der Frontkühler ist gummigelagert am Frontmittelteil befestigt. Nach dem Lösen der zwei oberen Befestigungsschrauben ist er nach oben herausziehbar. Der am Kühler links im Wasserkasten angeordnete Thermoschalter schaltet den Elektrolüfter bei 95 °C ± 4 K Kühlmitteltemperatur ein und bei 86 °C − 3 K aus. Die Betriebstemperatur unter Normalbedingungen liegt bei 93 °C. Durch die Überbrückung des Thermoschalters ist eine Funktionsprüfung des Elektrolüftersmotors möglich.

Thermostat und Thermostatgehäuse

Das Thermostatgehäuse ist mit zwei Befestigungsschrauben am Zylinderkopf befestigt. Beim An- und Abbau ist insbesondere der Verschleißzustand des Rundringes 50 × 4 zu überprüfen. Das Thermostat (KWTR 545.70-AZ) öffnet den Kühlkreislauf bei 84 °C ± 2 K und beendet damit gleichzeitig die Ansaugrohrvorwärmung durch das Kühlmittel. Der max. Hub bei 98 °C ± 3 K Kühlmitteltemperatur beträgt 7 mm. Die Einbaulage des Thermostats ist Bild M 64 zu entnehmen. Im Thermostatgehäuse sind weiterhin der Thermoschalter für die elektrische Gemischvorwärmung (Igel) und die Starterheizung sowie der Temperaturgeber für die Kühlmitteltemperaturanzeige angeordnet.

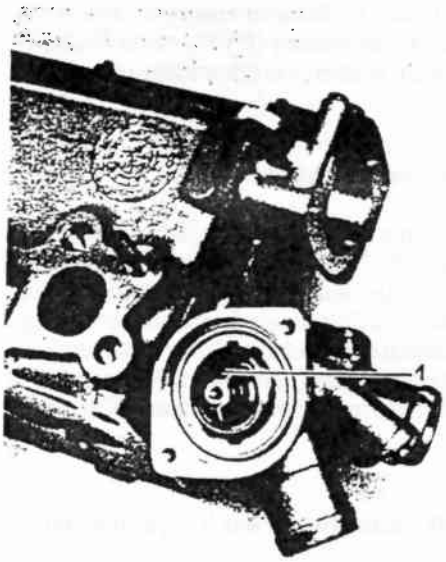


Bild M 64. Thermostat – Einbaulage

(1) Der Steg des Thermostates muß senkrecht stehen (parallel zur Dichtfläche Thermostatgehäuse – Zylinderkopf)

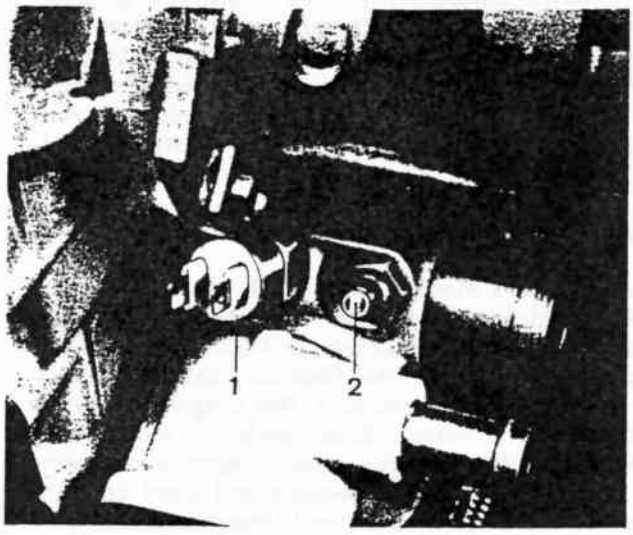


Bild M 65. Thermostatgehäuse

(1) Thermoschalter für elektrische Gemischvorwärmung im Ansaugrohr und Starterheizung im Vergaser
(2) Temperaturgeber für Kühlmitteltemperaturanzeige

Ausgleichbehälter

Der Ausgleichbehälter ist voll in den Kühlmittelumlauf integriert. Das Ausgleichventil ist auf 0,13 MPa Überdruck und 0,12 MPa Unterdruck ausgelegt.

Der Ausgleichbehälter besitzt folgende Markierungen:

- min Kühlmittel-Mindeststand
- max Kühlmittel-Höchststand
- • Punktmarkierung = Vorfüllmengenstand, der serienmäßig mit Unterdruck aufgefüllt wird

Kühlmittelpumpe

Die Kühlmittelpumpe ist am Zylinderblock befestigt und übernimmt gleichzeitig die Spannfunktion für den Zahnriemen. Eine defekte Kühlmittelpumpe ist komplett auszutauschen, dabei sind der Flansch und der Dichtring 88 × 4 mit Wasserpumpenfett einzustreichen. Beim Kühlmittelpumpenaustausch sind das Kühlmittel abzulassen und die Zahnriemenspannung zu beachten (Bild M 22).

7. Vergaser und Kraftstoffversorgung

7.1. Vergaser

Die nachfolgenden Textausführungen über den Weber-Vergaser 34 TLA 51/1 und 34 TLA 51/2 oder den BVF-Vergaser 34 F 1-2 wurden in Zusammenarbeit mit dem Berliner Vergaser- und Filterwerken (BVF), unter Berücksichtigung entsprechender Weber-Veröffentlichungen, erarbeitet.

7.1.1. Vergaser aus- und einbauen

Der Vergaser ist mit den zwei Befestigungsschrauben (1) auf dem Zwischenflansch (7) befestigt. Beim Ausbau für Reinigungs- und Einstellarbeiten wird empfohlen, das Startergehäuse mit den Kühlmittelschlauchanschlüssen vom Vergaser abzuschrauben und im Motorraum zu belassen. Die Ansaugrohröffnung ist nach Vergaserabnahme vor Fremdkörpereintritt zu schützen (Öffnung abdecken!).

7.1.2. Allgemeine Wirkungsweise der Vergasersysteme

Kraftstoffzuführungssysteme

Der von der Kraftstoffpumpe kommende Kraftstoff gelangt über den Gasblasenabscheider und das Schwimmernadelventil blasenfrei in das Schwimmergehäuse. Der überschüssige Kraftstoff, mit evtl. Luftblasen versetzt, fließt über den oberen Anschluß des Gasblasenabscheiders in den Kraftstoffbehälter zurück. Der konstante Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse wird durch das vom zweiteiligen Schwimmer betätigte Nadelventil gewährleistet.

Leerlauf- und Umgemischsystem

Der Leerlauf des Motors wird durch zwei gleichzeitig arbeitende getrennte Systeme realisiert. Das Leerlaufsystem mit Leerlaufdüse, Leerlaufluftdüse und Leerlaufgemischschraube liefert ein Gemisch, das im wesentlichen den CO-Gehalt bestimmt. Das Umgemischsystem mit Zusatzleerlaufdüse, Zusatzleerlaufluftdüse, zwei kalibrierten Luftbohrungen und Umgemischschraube bildet ein relativ mageres Gemisch und dient zur Einstellung der Leerlaufdrehzahl (mit Umgemischschraube). Die Gemischzusammensetzung in diesem System bleibt dabei nahezu unverändert.

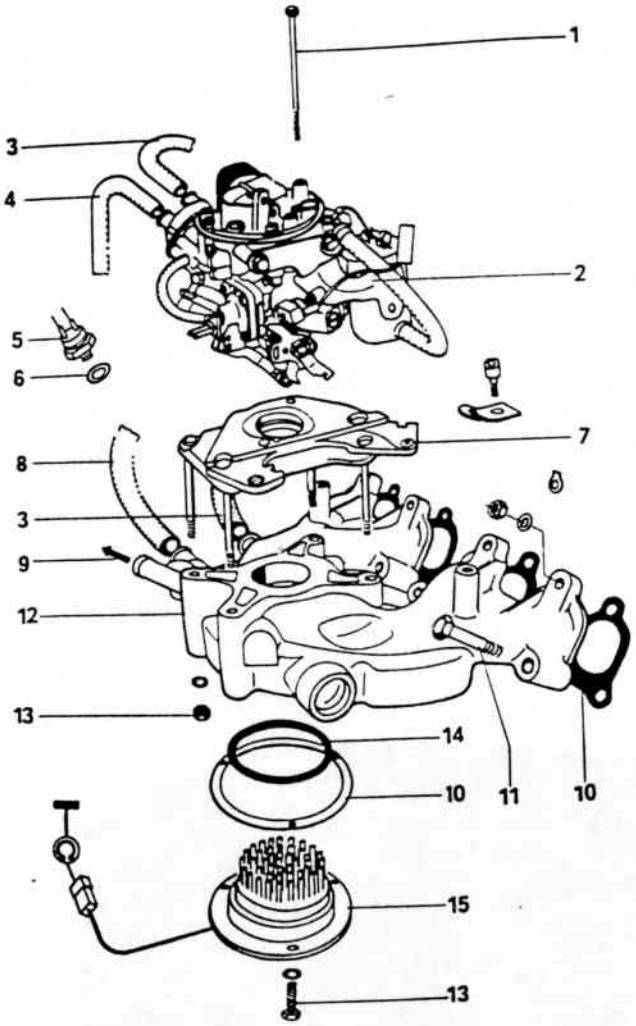


Bild M 66. Vergaser und Ansaugrohr

(1) Befestigungsschraube (M_t = 8,1 ± 0,8 Nm)
(2) Vergaser
(3) Kühlmittelschlauch zum Thermostatgehäuse
(4) Kühlmittelschlauch zum Rücklaufsammelrohr
(5) Thermoschalter für elektrische Gemischvorwärmung (im Thermostatgehäuse angeordnet)
(6) Dichtring
(7) Zwischenflansch (auf Risse und Verzug überprüfen)
(8) Kühlmittelschlauch zum Thermostatgehäuse
(9) Anschluß zum Bremskraftverstärker (Einsatz z. Z. nicht vorgesehen)
(10) Dichtung
(11) Befestigungsschraube (M_t = 19 ± 1,9 Nm)
(12) Ansaugrohr
(13) Schraube und Mutter
(14) Dichtring 70 × 4
(15) Elektrische Gemischvorwärmung

Übergangssystem

Das Übergangssystem mit Übergangsschlitz beginnt bei allmählichem Öffnen der Drosselklappe zu wirken und garantiert einen gleichmäßigen Übergang bis zur Gemischversorgung aus dem Hauptvergasersystem. In dieser Übergangsstellung ist bei bestimmtem Unterdruck eine Gemischanreicherung durch das Anreicherungssystem möglich, wobei die Anreicherung über das Leerlaufsystem in den Motor gelangt.

Hauptvergasersystem

Ab einer bestimmten Drosselklappenöffnung bzw. einem definierten Unterdruck setzt das Hauptvergasersystem ein. Der Kraftstoff gelangt über die Hauptdüse in den Mischrohrschacht. Dort erfolgt mit Hilfe der Ausgleichluftdüse eine erste Gemischbildung mit der Luft. Dieses Gemisch erfährt im Vorzerstäuber eine nochmalige Luftanreicherung, bevor es über den Lufttrichter und die Drosselklappe als zündfähiges Gemisch in den Motor gelangt.

- Teillastanreicherungssystem:

  Bei geringen Drosselklappenöffnungen ist das Teillastanreicherungssystem nicht wirksam und der Motor läuft mit magerem Gemisch. Bei größeren Drosselklappenöffnungen und entsprechenden Drehzahlen stellt sich ein geringerer Unterdruck im Ansaugrohr ein. Wird dadurch ein definierter Unterdruck erreicht, dann setzt das Teillastanreicherungssystem ein und das Gemisch wird im Mischrohrschacht über eine Zusatzdüse angereichert und gelangt über den Vorzerstäuber in den Lufttrichter.

- Vollastanreicherungssystem:

  Bei voller Drosselklappenöffnung und hoher Motordrehzahl wird ab einer bestimmten Lufteintrittsgeschwindigkeit ein Unterdruck erzeugt, der bewirkt, daß zusätzliches Gemisch aus dem Anreicherungsrohr oberhalb der Starterluftklappe angesaugt wird. Es entsteht eine Gemischanfettung, und der Motor kann seine Höchstleistung erreichen.

Beschleunigungspumpensystem

Beim Öffnen der Drosselklappe setzt das Beschleunigungspumpensystem ein. Dabei wird über die Pumpenspritzdüse zusätzlich Kraftstoff in die Mischkammer eingespritzt und der Beschleunigungsvorgang erfolgt übergangslos.

Halbautomatisches Startsystem

Das halbautomatische Startsystem bewirkt ein vorgegebenes Öffnen und Schließen der Starterklappe. Zum Betätigen des Startsystems ist es erforderlich, vor dem Starten des Motors den Fahrfußhebel voll durchzudrükken und anschließend langsam wieder loszulassen (in die Ausgangsstellung). Nach dem Starten des Motors wird durch die Wirkung des Unterdruckes und der pneumatischen Pulldown-Einrichtung die Starterklappe teilweise geöffnet.

Bei einer Kühlmitteltemperatur von etwa 50 °C wird durch eine Bimetallfeder, die durch eine elektrische Starterheizung und das Kühlmittel erwärmt wurde, die Starterklappe völlig geöffnet. Der Leerlaufbetrieb wird bis zum Erreichen von etwa 80 °C Kühlmitteltemperatur durch eine zusätzliche Leerlaufkurvenscheibe gewährleistet. Bei einer Kühlmitteltemperatur > 80 °C liegt die Schnelleerlaufeinstellschraube bei Leerlaufbetrieb nicht mehr auf der Kurvenscheibe auf, das Startsystem ist außer Betrieb. Das Zurückstellen der Kurvenscheibe in Normalstellung wird automatisch durch die sich erwärmende Bimetallfeder bewirkt, sobald der Fahrfußhebel betätigt wird.

Schubabschaltungssystem

Die Schubabschaltung gewährleistet eine Abschaltung des Leerlaufgemisches im Schubbetrieb bei geschlossener Drosselklappe und definiertem Drehzahlbereich. Die Hauptbauteile sind Abschaltventil im Vergaser, Steuerteil und Kontaktpunkt am Drosselklappenhebel.
Bei Motorlauf und geöffneter Drosselklappe ist das Abschaltventil generell geöffnet, es arbeitet nur bei geschlossener Drosselklappe. Die Schaltpunkte sind dem Abschnitt „Schubabschaltung überprüfen" zu entnehmen (siehe Seite 40).

7.1.3. Vergaser auseinander- und zusammenbauen

Achtung!

- Die Einstellschrauben sind mit Sicherungskappen und Plomben so gesichert, daß ein Verstellen nicht möglich ist, ohne die Sicherung zu zerstören. Nach dem Einstellen neue Plomben einsetzen!
- Alle Vergasergelenke leicht mit Schmierfett versehen.
- Bei jedem Ausbauen sind Dichtung und 0-Ringe zu ersetzen. Zum Auswechseln der 0-Ringe auf der Umgemisch- und Leerlaufgemischschraube sind die Montagehülsen 16 94307 005 (groß) und 16 94308 006 (klein) zu verwenden.
- Beim Auseinandernehmen der verschiedenen Teile niemals Schraubendreher bzw. Metallspitzen zwischen die Verbindungsflächen einfügen.
- Um den gesamten Vergaser und die Kanäle einwandfrei zu reinigen, genügt in den meisten Fällen ein Bad in einem wirkkräftigen Lösungsmittel mit anschließendem Druckluftdurchblasen.

Den Kraftstoffzuführungsschlauch und die drei Deckelbefestigungsschrauben lösen und anschließend das Vergaseroberteil bei leicht geöffneter Drosselklappe abnehmen (Deckeldichtung beachten!).

Beim Einbau des Federgehäuses muß das Endstück der Bimetallfeder in die Gabel des Starteranschlaghebels (Pfeil, Bild M 72) eingesetzt werden. Zu beachten ist dabei, daß das Bimetallfedergehäuse des Vergasertyps 34 TLA 51/1 (ohne Plastikelement am Bimetallfederende) nicht am Vergasertyp 34 TLA 51/2 (bzw. 34 F 1-2) eingesetzt werden darf. Der umgekehrte Einsatz des Federgehäuses mit Plastikelement am Bimetallfederende des Vergasers 34 TLA 51/2 (bzw. 34 F 1-2) am 34 TLA 51/1 ist ebenfalls nicht möglich (siehe auch Bild M 83).

Vor dem Anziehen der Befestigungsschrauben (3) sind die Bezugsmarkierungen (1) und (2) durch Drehen des Federgehäuses in Übereinstimmung zu bringen (Bild M 73). Das Verdrehen des Federgehäuses in Uhrzeigerrichtung bedingt eine Verringerung der Bimetallfedervorspannung und ein Verdrehen entgegengesetzt der Uhrzeigerrichtung bedingt eine Vergrößerung der Bimetallfedervorspannung.

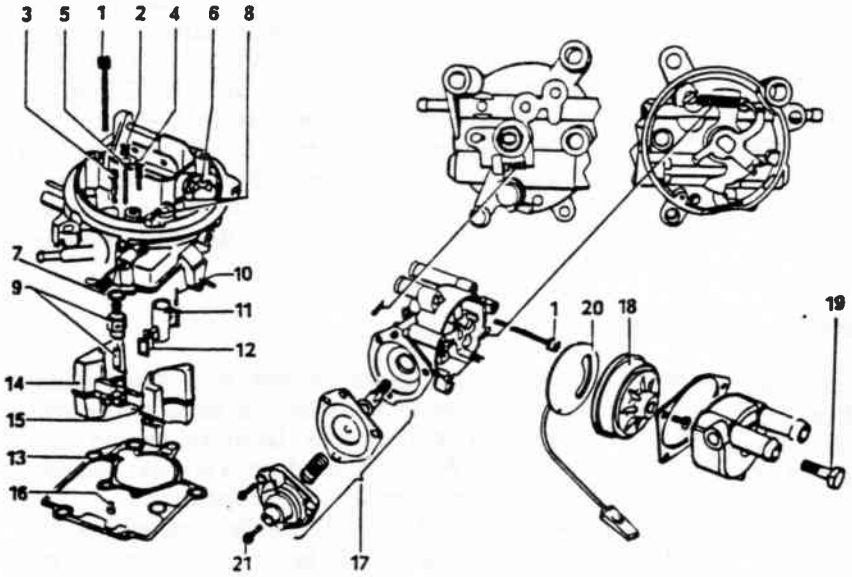


Bild M 67. Vergaseroberteil

(1) Befestigungsschraube (M_t = 5 Nm)
(2) Ausgleichluftdüse
(3) Zusatzleerlaufkraftstoffdüse mit Düsenträger
(4) Leerlaufkraftstoffdüse mit Düsenträger
(5) Mischrohr (unter der Ausgleichluftdüse)
(6) Starterklappenwelle (auf Leichtgängigkeit überprüfen)
(7) Dichtring
(8) Verschlußschrauben für den Anreicherungskanal des Hauptvergaser- und Leerlaufsystem
(9) Schwimmernadelventil mit Zwangsöffnung (beim Einbau am Schwimmer einhängen)
(10) Spannstift
(11) Vorzerstäuber
(12) Vorzerstäuberdichtung
(13) Deckeldichtung
(14) Schwimmer
(15) Zylinderstift
(16) Hauptdüse
(17) Pulldown-Starteinrichtung
(18) Federgehäuse (beim Anbau Markierungen beachten!)
(19) Befestigungsschraube (M_t = 10 Nm)
(20) Elektrische Starterheizung (die Arretierbohrung muß auf dem Zapfen vom Startergehäuse liegen)
(21) Einstellschraube für Pulldown

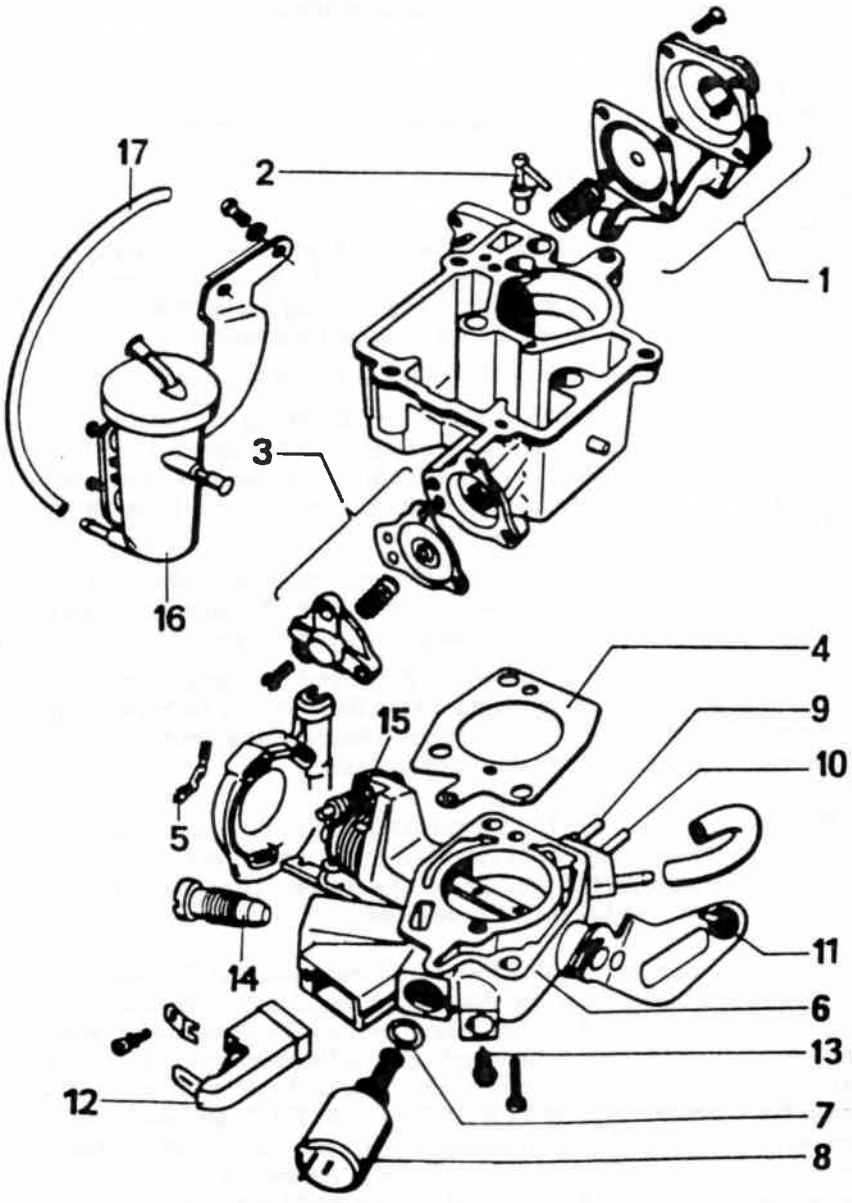


Bild M 68. Vergaserunterteil (Schwimmergehäuse und Drosselklappenflansch)

(1) Beschleunigungspumpe (Lagerbolzen des Pumpenhebels in der unteren Bohrung (Nr. 2) montiert)
(2) Spritzstück (für Beschleunigungssystem, O-Ring bei Beschädigung ersetzen)
(3) Anreicherungsventil für Teillast
(4) Flanschdichtung
(5) Klemmfeder
(6) Drosselklappenflansch (nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben vom Schwimmergehäuse abnehmbar)
(7) Dichtring 10 × 14 × 1 AL
(8) Leerlaufabschaltventil für das Schubabschaltungssystem
(9) Unterdruckschlauchanschluß für Temperaturregler am Ansaugstutzen (Markierung weißer Plaststern und großer Außendurchmesser)
(10) Unterdruckschlauchanschluß Zündverteiler – Unterdruckdose „Früh" (schwarzer Plaststern, kleiner Außendurchmesser und kalibrierte Einschnürung im Inneren)
(11) Einstellschraube für Kaltleerlaufdrehzahl
(12) Dieses Bauteil entfällt
(13) Leerlaufgemischschraube (zur CO-Einstellung)
(14) Umgemischschraube (zur Leerlaufdrehzahleinstellung)
(15) Drosselklappeneinstellschraube mit Kontakt für Schubabschaltung
(16) Gasblasenabscheider mit Sieb und Pfeilmarkierung für die Kraftstoffflußrichtung
(17) Kraftstoffschlauch (Zufluß zum Vergaser)

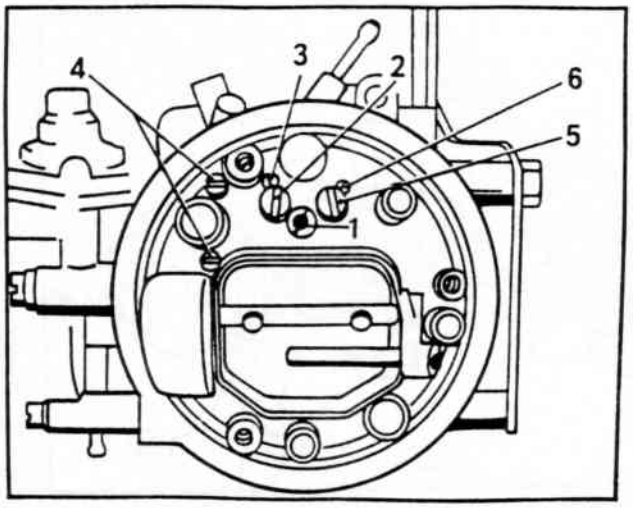


Bild M 69. Düsenbestückung im Vergaseroberteil

(1) Ausgleichluftdüse (darunter befindet sich das Mischrohr)
(2) Düsenträger der Leerlaufkraftstoffdüse
(3) Leerlaufluftdüse (eingepreßt)
(4) Verschlußschrauben für den Anreicherungskanal
(5) Düsenträger der Zusatzleerlaufkraftstoffdüse (diese Düse ist länger als die Leerlaufkraftstoffdüse und ist somit nicht falsch montierbar)
(6) Zusatzleerlaufluftdüse (eingepreßt)

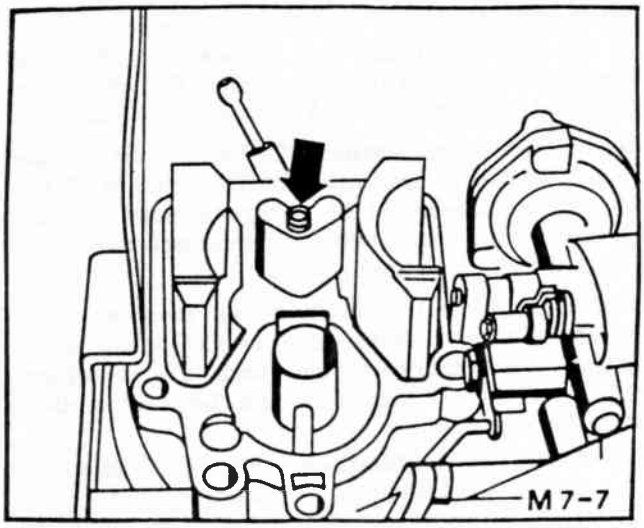


Bild M 70. Hauptdüsenanordnung am Vergaseroberteil

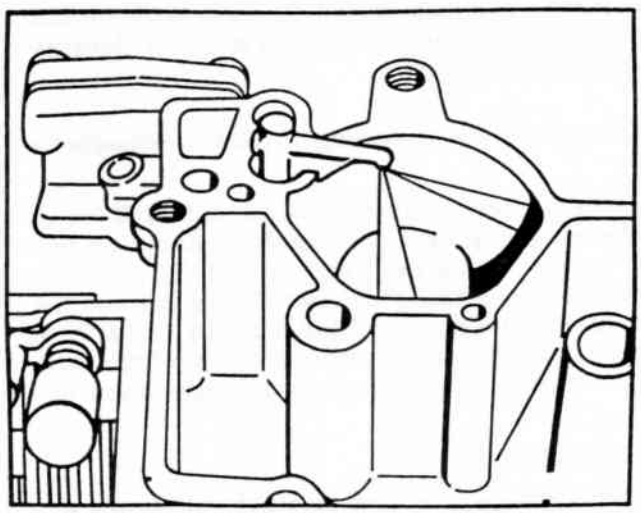


Bild M 71. Spritzstück – Einbaulage

Die Einspritzrichtung des Spritzstückes ist nicht einstellbar.

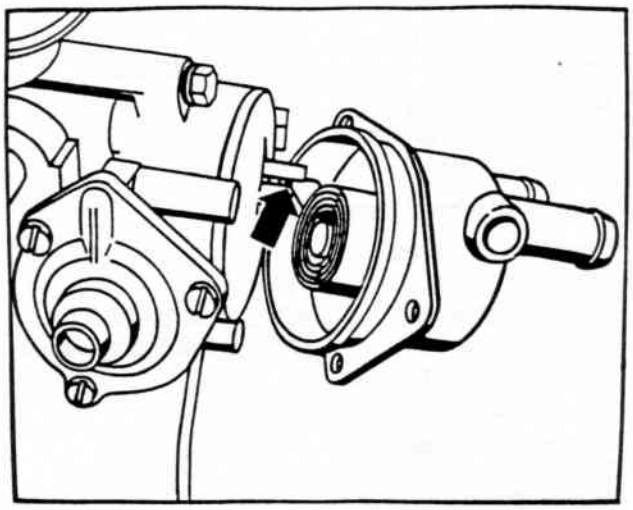


Bild M 72. Federgehäuse einbauen

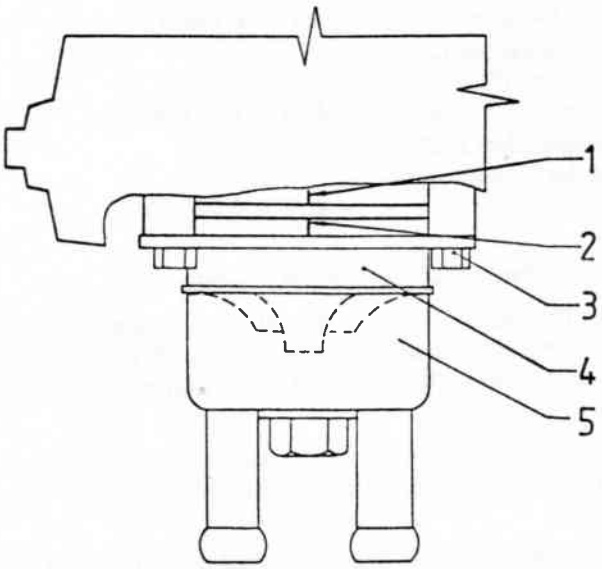


Bild M 73. Justierung des Bimetallfedergehäuses

(1) Bezugsmarkierung für Startergehäuse
(2) Bezugsmarkierung für Federgehäuse
(3) Befestigungsschrauben für Federgehäuse und Kühlmittelgehäuse
(4) Federgehäuse
(5) Kühlmittelgehäuse

7.1.4. Überprüfungs- und Einstellarbeiten

Düsenbestückung

Nachfolgend sind unter anderem alle auswechselbaren, nicht eingepreßten Düsen aufgeführt.

Vergasertyp	34 TLA 51/1 und 34 TLA 51/2 oder 34 F 1-2
– Lufttrichter	27
– Zerstäuber	2,8
– Hauptdüse	110
– Ausgleichluftdüse	75
– Leerlaufkraftstoffdüse	60
– Zusatzleerlaufkraftstoffdüse	30
– Mischrohr	F 119
– Nadelventil	150
– Pumpenspritzstück	45

Einstellmaße

- Schwimmermaß A (mit Dichtung) 27,25 ± 0,25 mm
- Gesamtdurchsatz der Beschleunigungspumpe (10 Pumpentakte) 15 ± 3 cm^3

Halbautomatisches Startsystem:

- Bezugsmarkierung Startergehäuse 70° ± 1°
- Bezugsmarkierung Federgehäuse 59° ± 2° 30′ bei 20 °C (25,5 ± 1 mm Bogenmaß)
- Schnelleerlauf (Drosselklappenspaltmaß) 0,8 ± 0,05 mm
- Phaseneinstellung Schnelleerlaufkurvenscheibe (Starterklappenspaltmaß) 2,0 ± 0,25 mm
- Spiel Pulldownstange 0,2 . . . 0,7 mm
- Pneumatisches Leerlauf-Pulldown (Starterklappenspaltmaß) 3,25 ± 0,25 mm
- Mechanisches Pulldown (Starterklappenspaltmaß) 2,25 ± 0,25 mm

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt einstellen

Für das Einstellen der zwei Regulierschrauben wird die Verwendung der Sonderwerkzeuge SO 23 und SO 24 (Schraubendreher 0,8 × 300 und 1,6 × 300) empfohlen.

Einstellbedingungen:

- Der Vergaser hat bereits auf einem Prüfstand eine Grundeinstellung erhalten und ist entsprechend verplombt.
- Die Vergaser- und Zündzeitpunkteinstellung ist in Ordnung.
- Der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht (Mindestöltemperatur von 60 °C und Kühlmitteltemperatur 80 °C) und das Startsystem ist außer Betrieb [Drosselklappenanschlag (D) liegt voll an der Drosselklappeneinstellschraube (B) an].
- Elektrische Verbraucher sind ausgeschaltet (der Elektrolüfter darf bei der Überprüfung nicht laufen).

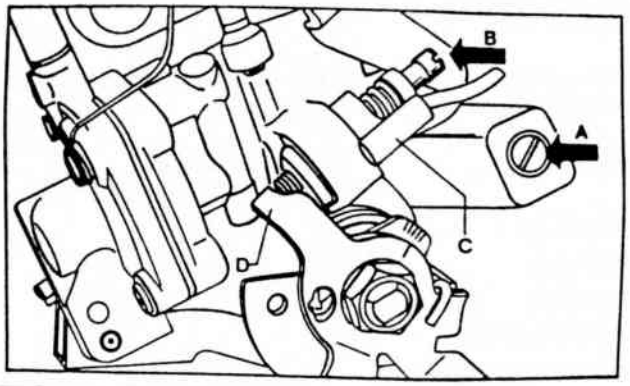


Bild M 74. Einstellschrauben

(A) Umgemischschraube zur Leerlaufdrehzahleinstellung
(B) Drosselklappeneinstellschraube (im Bild ohne Plombe)
(C) Drosselklappenkontakt Schubabschaltung (Bauteileinheit von Drosselklappeneinstellschraube und Isolierbuchse)
(D) Drosselklappenanschlag

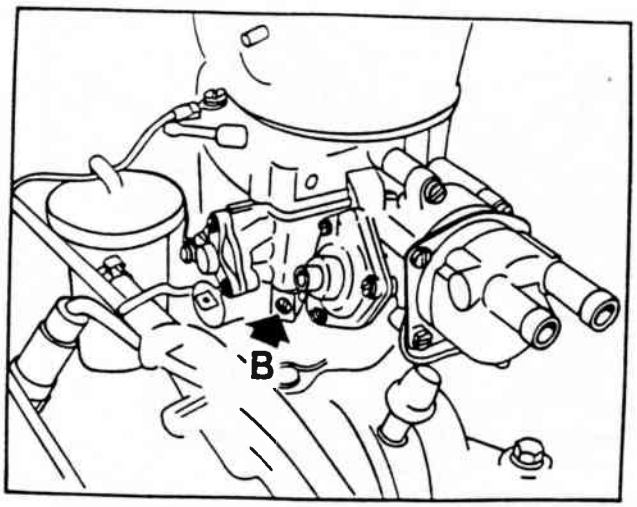


Bild M 75. Einstellschraube

(B) Leerlaufgemischschraube zur CO-Einstellung (farblich unterschiedliche Verplombung)

- Drehzahlmesser und Abgastester entsprechend ihrer Betriebsanleitung anschließen (Prüfgeräte nur bei ausgeschalteter Zündung an- und abklemmen).

Einstellvorgang:

- Die Leerlaufdrehzahl mit der Umgemischschraube (A im Bild M 74) auf den Sollwert $n = 850 \pm 50$ U/min einregulieren und dabei den CO-Gehalt kontrollieren, welcher 2,0 ± 0,5 Vol.-% betragen muß.
- Bei hiervon abweichendem CO-Wert ist die Plombe an der Leerlaufgemischschraube (B im Bild M 75) mit dem Plombenzieher M 20 a herausziehen und der CO-Wert mit der Leerlaufgemischschraube auf 2,0 ± 0,5 Vol.-% zu korrigieren.
- Abschließend die Übereinstimmung zwischen Leerlaufdrehzahl und dazugehörigem CO-Gehalt überprüfen und gegebenenfalls durch wechselseitiges Regulieren der Umgemisch- und Leerlaufgemischschraube einstellen.

  Soll-Werte: Leerlaufdrehzahl 850 ± 50 U/min
  CO-Gehalt 2,0 ± 0,5 Vol.-% (bei oben genannter Leerlaufdrehzahl)

- Leerlaufgemischschraube wieder verplomben. Dabei die Plombe so einsetzen, daß die glatte Seite mit dem Schriftzug nach außen zeigt und mit dem Gehäuserand glatt abschließt.

Drosselklappengrundeinstellung (Grundleerlaufdrehzahl)

Die Drosselklappeneinstellschraube (B im Bild M 74) ist herstellerseitig eingestellt, verplombt und darf nicht verändert werden. Sollte der Vergaser mit der normalen Leerlaufeinstellung bezüglich des CO-Gehaltes und der Leerlaufdrehzahl nicht einstellbar sein oder ist die Drosselklappeneinstellschraube versehentlich verdreht worden, dann ist eine Drosselklappengrundeinstellung erforderlich.

Einstellbedingungen:

Die Einstellbedingungen sind identisch mit denen der CO-Einstellung, lediglich die Plombe der Leerlaufgemischschraube ist sofort zu entfernen.

Einstellvorgang:

- Mit der Leerlaufgemischschraube zunächst einen CO-Gehalt von 5 . . . 6 Vol.-% einstellen (dadurch bleibt der Motorlauf auch beim nachfolgenden Schließen der Umgemischschraube erhalten).
- Die Umgemischschraube schließen, d. h. bis zum Anschlag hineindrehen.
- Mit der Leerlaufgemischschraube einen CO-Gehalt von 2,0 ± 0,5 Vol.-% einstellen.
- Kontrolle der Grundleerlaufdrehzahl von 700 U/min am Drehzahlmesser.
- Werden die obengenannten Soll-Werte mit der bisherigen Einstellung nicht erreicht, dann ist die weiße Plombenkappe an der Drosselklappeneinstellschraube zu brechen und mit dieser Schraube die Grundleerlaufdrehzahl von 700 U/min einzustellen. Im Bedarfsfall ist mit der Leerlaufgemischschraube der CO-Gehalt auf 2,0 ± 0,5 Vol.-% nachzuregulieren (bei 700 U/min).
- Abschließend ist die Umgemischschraube so weit herauszudrehen, bis die Leerlaufdrehzahl von 850 ± 50 U/min erreicht ist, gegebenenfalls den CO-Gehalt mit der Leerlaufgemischschraube auf 2,0 ± 0,5 Vol.-% nachregulieren (wechselseitiges Einstellen).
- Nach der Einstellung sind die Leerlaufgemischschraube und die Drosselklappeneinstellschraube wieder zu verplomben.

Schwimmerstand kontrollieren

Der Vergaser ist ausgebaut.
Vor der Schwimmerstandkontrolle ist zu überprüfen, ob sich die Schwimmernadel im Ventilkörper und die gefederte Kugel frei bewegen können. Der Schwimmer darf kein unzulässiges Spiel aufweisen und muß sich um seinen Drehpunkt frei drehen lassen.

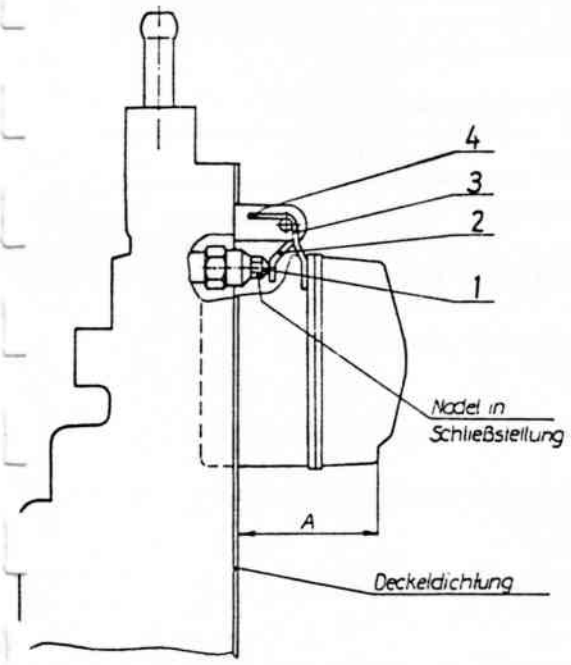


Bild M 76. Schwimmerjustierung

(1) Gefederte Kugel
) Schwimmerzunge
) Schwimmerscharnierhebel
) Scharnierhebelanschlag
(A) Schwimmermaß 27,25 ± 0,25 mm

- Deckel senkrecht halten, so daß die Schwimmerzunge die gefederte Kugel leicht berührt, dabei muß das Schwimmernadelventil geschlossen sein, ohne die Kugel einzudrücken.
- Bei dieser Senkrechtstellung soll der Abstand (A) zwischen Schwimmer und Deckelfläche (mit Dichtung) 27 ± 0,25 mm betragen. Ein Korrigieren des Maßes ist nur durch vorsichtiges Nachrichten der Schwimmerzunge (2) möglich.
- Der Abstand (A) ist an beiden Schwimmerkörpern zu kontrollieren. Falls die zwei Schwimmerkörper im Maß (A) voneinander abweichen, sind sie an ihren Scharnierhebeln (3) gegeneinander auszurichten.
- Nach erfolgter Einstellung ist zu kontrollieren, daß die Schwimmerzunge rechtwinklig zur Achse des Schwimmernadelventils steht. Eine Korrektur ist nur durch eine maßlich andere Schwimmernadelventildichtung möglich.

A c h t u n g !

Bei notwendigem Schwimmerausbau ist die Schwimmerachse mit einem Austreiberdorn Dmr. max. 2,4 mm von der geschlitzten Seite des Lagerbocks aus in Richtung zur ungeschlitzten Seite herauszuschlagen.
Die Montage der Schwimmerachse erfolgt in umgekehrter Richtung.
Der Schlitz des Lagerbocks darf keinesfalls aufgeweitet werden!

Beschleunigungspumpe kontrollieren

- Vergaser vom Motor abbauen (der Kühlmitteldeckel der Startautomatik ist vom Vergaser abzunehmen und derselbe kann mit den Kühlmittelschläuchen verbunden bleiben).
- Vergaser zur Prüfung der Einspritzmenge auf einen entsprechenden Prüfstand befestigen und an den Schlauchnippel des Vergaserdeckels die Kraftstoffleitung (Zulaufdruck der Prüfflüssigkeit = 30 kPa) anschließen.
Behelfsmäßig kann der Vergaser auch auf einer horizontalen Konsole (mit einer 40 mm großen Bohrung) befestigt werden und das Schwimmergehäuse ist durch die Belüftungsbohrung im Vergaserdeckel mit etwa 40 cm³ Kraftstoff oder Prüfflüssigkeit zu füllen.

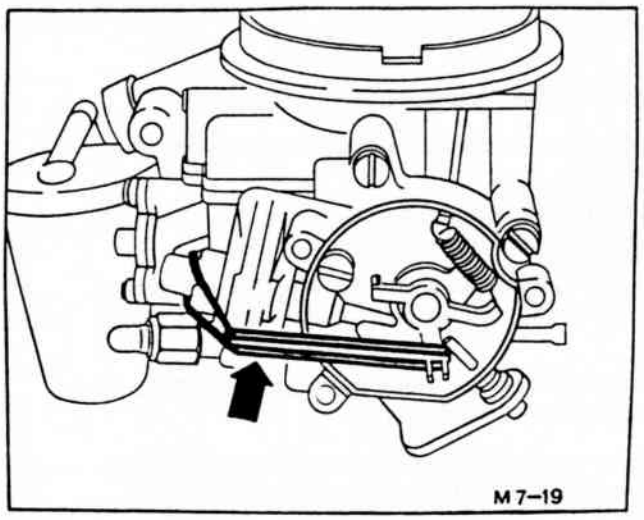


Bild M 77. Betätigungshebel spannen

– Federgehäuse abnehmen und Betätigungshebel mit Gummiring so spannen, daß die plombierte Einstellschraube für den Schnelleerlauf nicht auf der Stufenscheibe aufliegt.

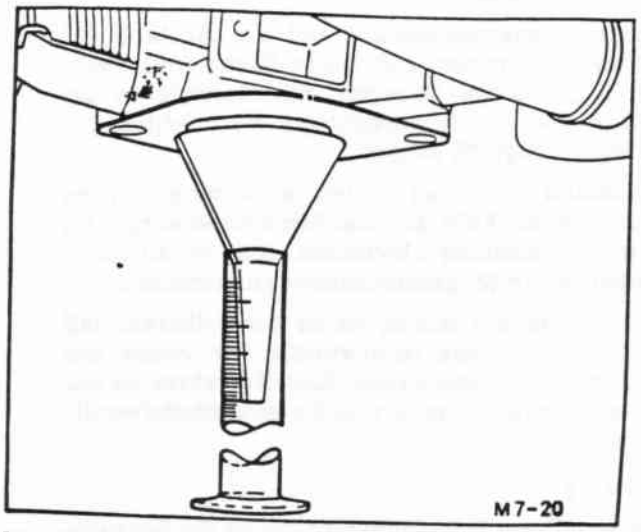


Bild M 78. Einspritzmenge

– Trichter und Meßzylinder unter den Vergaser halten.
– Drosselklappe siebenmal öffnen und schließen, damit sich das Pumpensystem völlig füllen kann.
Die dabei von der Beschleunigungspumpe geförderte Kraftstoffmenge ist durch die Belüftungsbohrung wieder in das Schwimmergehäuse einzufüllen.
– Drosselklappenhebel zehnmal zügig voll öffnen und wieder schließen (etwa 1 s/Hub). Zwischen jedem Hub eine Verweilzeit von etwa 3 s einlegen.
– Kontrolle mehrmals wiederholen und überprüfen, ob der gemessene Wert der eingespritzten Menge mit dem Soll-Wert (15 ± 3 cm^3/10 Hübe) übereinstimmt.
– Wird die Einspritzmenge nicht erreicht, so sind die Pumpenmembrane, die Druckfeder, das Spritzstück und der Betätigungshebel auf Beschädigung bzw. Durchgang zu überprüfen.

Weiterhin muß beim Schütteln des Spritzstückes und des Vergasergehäuses das Klappern der Ventilkugeln deutlich zu hören sein. Ist dieses nicht der Fall, genügt es meistens leicht gegen das Vergasergehäuse zu schlagen. Hilft auch dieses nicht, dann ist das Vergasergehäuse einige Minuten lang in ein Waschbad einzutauchen und nachfolgend sorgfältig auszublasen.

Dichtheit des Anreicherungsventilsystems überprüfen

Die Dichtheit des Anreicherungsventilsystems wird wie folgt überprüft:

– Vergasergehäuse senkrecht auflegen, d. h., Anreicherungsventilsystem muß waagerecht liegen.
– Einige Kraftstofftropfen auf die Ventilkugel geben, dabei darf die Flüssigkeit nicht mehr unter die Kugel fließen.
– Den Vorgang nach leichtem mehrmaligem Zurückdrücken der Kugel wiederholen.

Die Membrane des Anreicherungsventils muß so eingebaut werden, daß der zentrale Stift der Ventilkugel zugewandt ist.

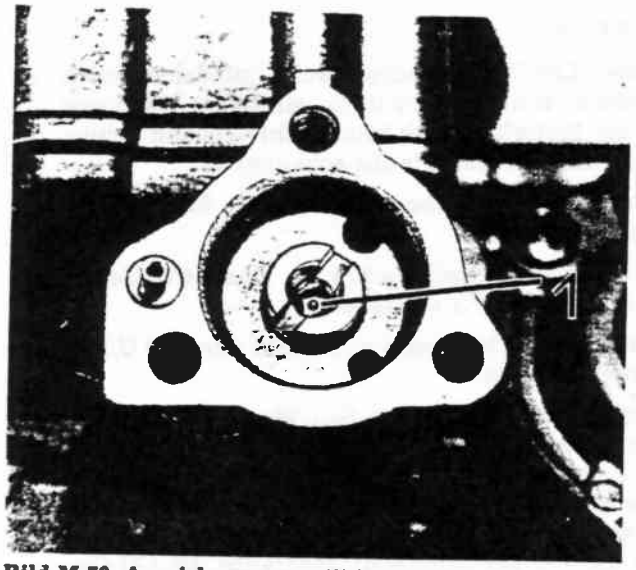


Bild M 79. Anreicherungsventil überprüfen

(1) Ventilkugel

Schubabschaltungssystem überprüfen

Die Funktion der Schubabschaltung wird im wesentlichen von der Ansteuerung des Drosselklappenkontaktes, der eine Einheit von Drosselklappeneinstellschraube und Isolierbuchse bildet, durch den Drosselklappenanschlag und von der Motordrehzahl bestimmt.
Oberhalb der eingestellten Schaltfrequenz wird bei geschlossenem Drosselklappenkontakt (Schubphase des Fahrzeuges) die Ausgangsstufe und damit das angeschlossene Leerlaufabschaltventil stromlos, wodurch die Gemischzufuhr im Vergaser abgesperrt wird.
Erreicht der abtourende Motor die Wiedereinschaltdrehzahl (etwa 1 500 U/min), wird die Stromzufuhr des Leerlaufabschaltventils wieder freigegeben, so daß ein einwandfreier Leerlauf des Motors im unteren Drehzahlbereich gesichert ist. Bei geöffnetem Drosselklappenkontakt ist das Leerlaufabschaltventil immer angesteuert. Das Drehzahlsignal wird vom Anschluß 8 (Klemme 7) des Zündungssteuerteiles geliefert.

Folgende Schaltvarianten werden realisiert:

Motor-Betriebszustand	Abschaltventil
– Motor aus, Zündung aus	Ventil geschlossen (Leerlaufbohrung geschlossen)
– Motor aus, Zündung an	Ventil geöffnet (Leerlaufbohrung geöffnet)
– Motor an, DK geschlossen n = Leerlaufdrehzahl (850 U/min)	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geöffnet n = beliebig	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geschlossen $n \geqq 1\,500 \pm 100$ U/min (normales Abtouren)	Ventil geschlossen
– Motor an, DK geschlossen $n \leqq 1\,500 \pm 100$ U/min (normales Abtouren)	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geschlossen $n \geqq 1\,900 \pm 100$ U/min (Hochtouren im Schubbetrieb)	Ventil geschlossen

DK = Drosselklappe n = Motordrehzahl

Schubabschaltungssystem mit Prüfadapter überprüfen

Der Prüfadapter dient zur schnellen Fehlersuche bei Störungen an der Schubabschaltung. Es werden die Betriebsspannung, das Leerlaufabschaltventil, der Drosselklappenkontakt und das vom Anschluß 7 der elektronischen Zündung kommende Drehzahlsignal überprüft. Das Steuerteil der Schubabschaltung wird nicht überprüft (nur seine Eingangssignale).
Zum Anschluß des Adapters wird der Stecker vom Steuerteil der Schubabschaltung abgezogen und auf den Prüfadapter aufgesteckt. Nach dem Einschalten der Zündung kann die Überprüfung bei betriebswarmen stehendem oder laufendem Motor beginnen. Das Leerlaufabschaltventil wird vom Adapter mit Strom versorgt, aber nicht drehzahlabhängig geschaltet (ist also ständig geöffnet).

Folgende Leuchtdioden-Reaktionen treten auf:

- Die rote Leuchtdiode (U) leuchtet bei $U_B > 10{,}5$ V. Leuchtet sie nicht, ist die Versorgungsspannung zu niedrig, oder es liegt eine Leitungsunterbrechung oder Vertauschung vor.
- Die orangene Leuchtdiode (D) leuchtet, wenn die Wicklung des Leerlaufabschaltventils in Ordnung ist. Ist dies nicht der Fall, liegt eine Unterbrechung in der Stromzuführung, ein Windungs- oder Masseschluß vor. Der Widerstand soll bei 20 °C $24 \pm 2\ \Omega$ betragen. Bei höherer Temperatur ist der Widerstand größer. Die Motortemperatur muß deshalb bei dieser Prüfung im Bereich von 0 . . . 80 °C liegen.
- Die grüne Leuchtdiode (S) leuchtet, wenn der Drosselklappenschalter geschlossen ist und der Kontaktwiderstand $< 30\ \Omega$ beträgt. Ist das nicht der Fall. so ist eine Zuleitung unterbrochen, die Kontakte sind verschmutzt oder das Startsystem ist noch in Betrieb. Sie sind vorzugsweise mit Spiritus oder Kontaktspray zu reinigen.
- Die gelbe Leuchtdiode (Z) muß bei laufendem Motor entsprechend der Drehzahl in schneller Folge an- und ausgehen. Das Pulsieren der Leuchtdiode ist wegen der Trägheit des Auges nur bei Drehzahlen $< 1\,000$ U/min zu erkennen. Bleibt sie an oder aus, so ist die Zuleitung zum Anschluß 7 der Zündung zu kontrollieren. Beim langsamen Durchdrehen des Motors von Hand (gegebenenfalls Fahrzeug bei eingelegtem Gang und abgezogenem Hochspannungskabel kurz hin- und herbewegen) kann das Signal mit einem Spannungsmesser exakt gemessen werden. Nullpegel < 1 V, Hochpegel $> 7{,}5$ V.

Leuchten alle Leuchtdioden ordnungsgemäß auf und die Schubabschaltung arbeitet trotzdem nicht normal, dann kann der Fehler nur am Steuerteil der Schubabschaltung liegen (Steuerteil austauschen).

Schubabschaltungssystem ohne Prüfadapter überprüfen

- Leerlaufabschaltventil überprüfen

Das Abschaltventil wird mit Hilfe eines Schraubendrehers, der in den Schlitz (2) eingeführt wird, in den Drosselklappenflansch eingeschraubt. Es arbeitet auf magnetinduktiver Basis. Die Funktionsprüfung erfolgt am schnellsten über eine Gehörprobe, das bedeutet, beim Einschalten der Zündung öffnet das Abschaltventil und der Sperrbolzen (1) wird angezogen, es „klickt". Zum weiteren Überprüfen wird bei Leerlauf des Motors der Kabelanschluß vom Abschaltventil abgezogen, der Motor muß ausgehen (das Abschaltventil wird stromlos und der Sperrbolzen verschließt aufgrund der Unterdruck- und Schwerkraftwirkung die Leerlaufbohrung). Der Widerstand des Abschaltventils beträgt bei 20 °C $24 \pm 2\ \Omega$.

Bild M 80. Leerlaufabschaltventil

(1) Sperrbolzen
(2) Aufnahmeschlitz für Schraubendreher

Hält der Motor keine Leerlaufdrehzahl und geht bei geschlossener Drosselklappe ständig aus, dann ist das Abschaltventil direkt mit Batterie + zu verbinden. Öffnet durch diesen Anschluß das Abschaltventil und der Motor läuft normal, dann ist das Abschaltventil in Ordnung und das Steuerteil Schubabschaltung ist defekt.

Achtung! Ein defektes Abschaltventil oder dessen Steuerteil verschließt die Leerlaufbohrung, der Motor hält keine Leerlaufdrehzahl!

- Drosselklappenkontakt überprüfen

Eine Prüflampe ($\leqq 2$ W) zwischen + 12 V und Schalteranschluß des Drosselklappenkontaktes anklemmen. Bei geschlossener Drosselklappe und betriebswarmen Motor muß die Prüflampe leuchten. Leuchtet die Prüflampe nicht, kann eine Verschmutzung am Drosselklappenkontakt die Ursache sein oder die Startautomatik hält den Drosselklappenkontakt offen.

- Steuerteil überprüfen

- Das Abschaltventil ist in Ordnung und der Drosselklappenkontakt ist kontaktfähig.
- Drehzahlmesser anschließen.

Die Überprüfung des elektronischen Steuerteils erfolgt durch Parallelschalten einer Lichtemitterdiode (LED) mit einem Vorwiderstand von 330 . . . 470 Ω zum Leer-

Bild M 81. Steuerteil für Schubabschaltung

(Kenn-Nr. 8692.3/4)

laufabschaltventil (mit einer Prüflampe kann es zu Fehlinformationen kommen – Strombegrenzung im elektronischen Steuerteil). Folgende LED-Reaktionen sind bei Motorlauf zu überprüfen:

Drosselklappenkontakt geöffnet

n = beliebig LED leuchtet

Drosselklappenkontakt geschlossen

$n > 1\,500$ U/min LED leuchtet nicht

$n < 1\,500$ U/min LED leuchtet

Das vom Zündungssteuerteil (Klemme 7) kommende Drehzahlsignal für das Schubabschaltungssteuerteil hat folgende Pegel:

L-Pegel $\leqq$ 1 V

H-Pegel $\geqq$ 8 V

Gemessen wird der Pegel bei zurückgezogenem Stecker an der Klemme 7 des Zündungssteuerteiles oder an der Klemme 4 des Schubabschaltungssteuerteils bei eingeschalteter Zündung, aber ohne Motorlauf. Der Pegelwechsel wird durch das Durchdrehen des Motors von Hand erreicht (gegebenenfalls das Fahrzeug mit eingelegtem Gang und abgezogenem Hochspannungskabel kurz hin- und herbewegen).
Ein defektes Steuerteil kann zur Gewährleistung des Motorleerlaufes behelfsmäßig überbrückt werden, indem das Abschaltventil direkt an Batterie + angeschlossen wird.

Achtung! Bei Überbrückung des Steuerteils ist unbedingt eine 8-A-Schmelzsicherung in den Kabelanschluß des Abschaltventils einzusetzen!

- Auftretende Fehler:

Fehler	Auswirkung	Ursache
a) Leerlaufabschaltventil ständig geöffnet	Keine VK-Einsparung	Verschmutzter Drosselklappenkontakt. Der Endstufentransistor hat Masseschluß, das Drehzahlsignal vom Zündungssteuerteil wird vom Steuerteil nicht erkannt.
b) Leerlaufabschaltventil zieht nicht an	Kein Leerlauf des Motors	Masseschluß oder Unterbrechung im Abschaltventil; das Abschaltventil klemmt, die Endstufe hat keinen Durchgang.

Elektrische Starterheizung

Die elektrische Starterheizung (mit 14 W Heizleistung) erwärmt in der Warmfahrphase die im Federgehäuse untergebrachte Bimetallfeder und bewirkt somit in Verbindung mit dem Kühlmittel, daß die Bimetallfeder die Starterklappe mechanisch zurückstellt (öffnet). Die Starterheizung wird gleichzeitig mit der elektrischen Gemischvorwärmung bei etwa 65 °C Kühlmitteltemperatur ausgeschaltet. Die Funktionsprüfung kann manuell (Erwärmung überprüfen) oder durch eine Widerstandsmessung (10 ± 1 Ω bei 20 °C) erfolgen.

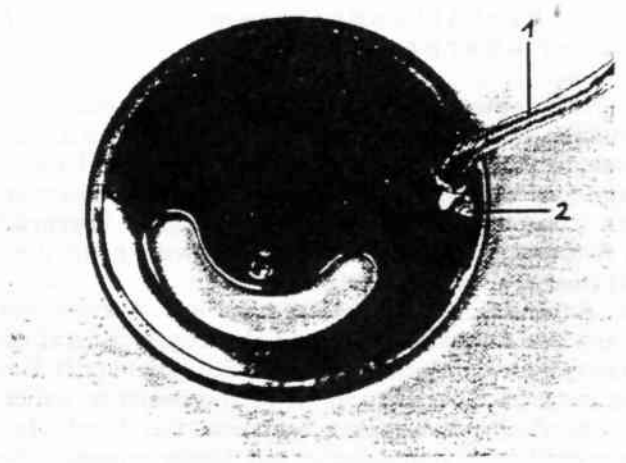


Bild M 82. Elektrische Starterheizung

(1) Kabelanschluß
(2) Einbau-Arretierungsbohrung

Einstellungen der halbautomatischen Startvorrichtung

Achtung! Die nachfolgenden Einstellungen sind unbedingt in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen, und zwar bei abgebautem Vergaser.
Bei einer Umgebungstemperatur von < 20 °C muß die Starterklappe bei der Betätigung durch den Fahrfußhebel völlig geschlossen sein.

1. Kontrolle der Bimetallfeder
   Bei abgebautem Federgehäuse ist die Gleichförmigkeit zu überprüfen, d. h. die Feder darf keine zu eng aneinanderliegende bzw. zu weit auseinanderliegende Windungen aufweisen. Die Feder muß fest im Mittelzapfen sitzen.

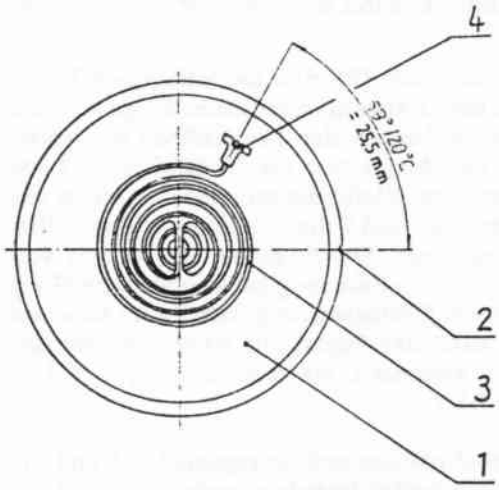


Bild M 83. Kontrolle der Bimetallfeder

(1) Federgehäuse
(2) Bezugsmarkierung
(3) Bimetallfeder
(4) Bimetallfederendstück mit Plastikelement

Des weiteren ist zu überprüfen, daß bei 20 °C der Abstand des Bimetallfederendstückes (4) bis zur Bezugsmarkierung (2) 59 Winkelgrad = 25,5 ± 1 mm (Umfangmaß) beträgt.

2. Spieleinstellung zwischen der Buchse der Pulldown-Stange und dem Starteranschlaghebel

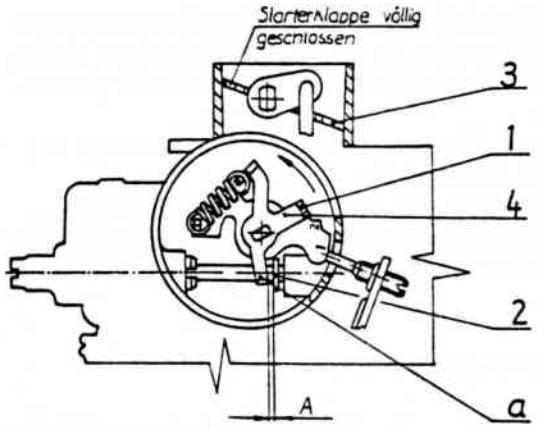


Bild M 84. Spiel zwischen Buchse und Hebel

(1) Aufnahmegabel für die Bimetallfeder
(2) Buchse der Pulldown-Stange
(3) Starterklappe
(4) Starteranschlaghebel
(a) Bezugsanschlag des Starteranschlaghebels
(A) Einstellmaß 0,2 . . . 0,7 mm

- Zwischen der Aufnahmegabel für die Bimetallfeder (1) und dem Vergasergehäuse ein Gummiband ansetzen.
- Drosselklappe voll öffnen und wieder schließen. Die Starterklappe muß jetzt voll geschlossen sein und die Schnelleerlaufeinstellschraube steht auf der höchsten Stufe – 1 – der Kurvenscheibe.
- In dieser Sfellung muß das Spiel (A) zwischen Bezugsanschlag (a) und der Buchse (2) 0,2 . . . 0,7 mm betragen.
- Bei nicht einwandfreiem Spiel ist der Bezugsanschlag (a) geringfügig nachzubiegen.

3. Mechanisches Pulldown überprüfen

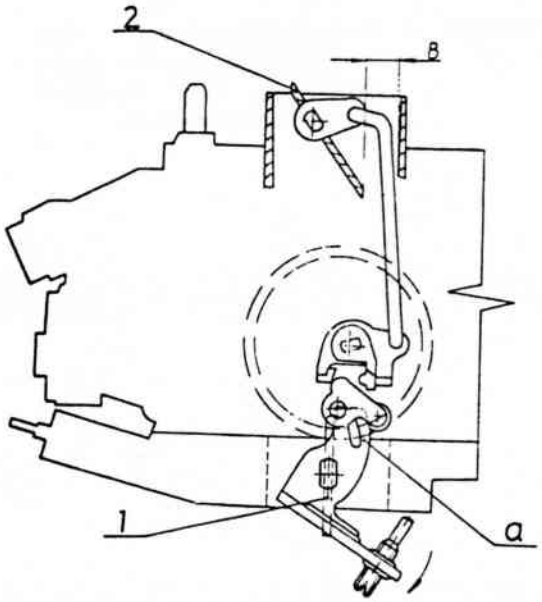


Bild M 85. Mechanisches Pulldown überprüfen

(1) Drosselklappe (a) Anschlag
(2) Starterklappe (B) Starterklappenmaß 2,25 ± 0,25 mm

- Das Gummiband bleibt wie unter 2. beschrieben montiert.
- Drosselklappe (1) bis zum Anschlag öffnen und geöffnet halten.
- In dieser Stellung muß das Starterklappenmaß 2,25 ± 0,25 mm betragen.
- Ist das nicht der Fall, dann muß der Anschlag (a) entsprechend nachgebogen werden.

4. Pneumatisches Pulldown überprüfen

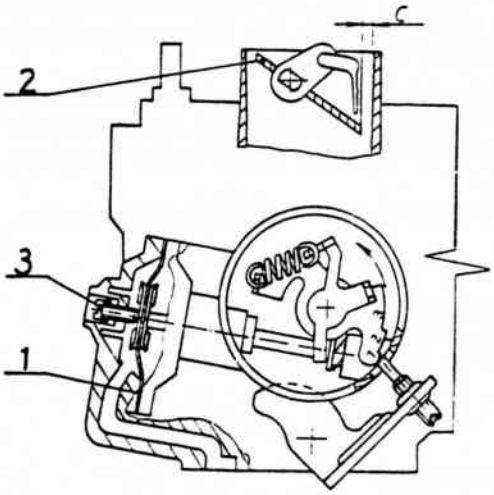


Bild M 86. Pneumatisches Pulldown überprüfen

(1) Pulldown-Membran
(2) Starterklappe
(3) Pulldown-Einstellschraube (mit Farbsicherung)
(C) Starterklappenmaß 3,25 ± 0,25 mm

- Das Gummiband bleibt wie unter 2. beschrieben montiert. Nachfolgend die Drosselklappe voll öffnen und wieder schließen. (Die Starterklappe ist jetzt geschlossen und die Schnelleerlaufeinstellschraube steht auf der höchsten Stufe – 1 – der Kurvenscheibe).
- Unterdruckpumpe 16 90045 003 am Schlauchanschluß der Pulldown-Einrichtung anschließen und mindestens 40 kPa Unterdruck erzeugen.
- Die Starterklappe muß sich jetzt um ein Spaltmaß (C) von 3,25 ± 0,25 mm öffnen.
- Wird der Wert nicht erreicht, dann kann an der Pulldown-Einstellschraube (3) nachreguliert werden. Danach an der Einstellschraube wieder die Farbsicherung anbringen.

5. Einstellung des Schnelleerlaufes (Kaltleerlauf)

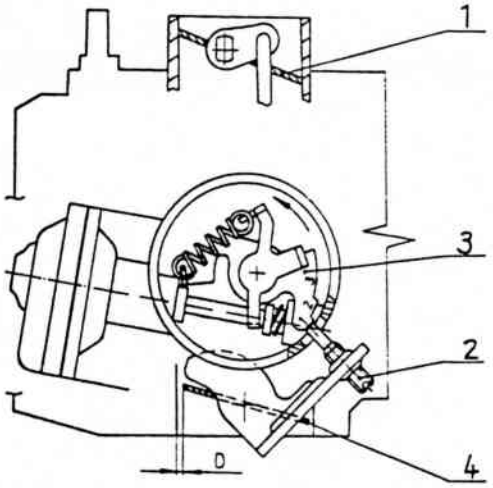


Bild M 87. Einstellung des Schnelleerlaufes überprüfen

(1) Starterklappe (3) Kurvenscheibe
(2) Schnelleerlaufeinstellschraube (4) Drosselklappe
(D) Drosselklappenspaltmaß 0,80 ± 0,05 mm

– Das Gummiband bleibt wie unter 2. beschrieben montiert. Nachfolgend die Drosselklappe voll öffnen und wieder schließen. [Die Starterklappe ist jetzt geschlossen und die Schnelleerlaufeinstellschraube steht auf der höchsten Stufe – 1 – der Kurvenscheibe (3)].
– In dieser Stellung muß das Drosselklappenspaltmaß (D) auf der Seite des Übergangsschlitzes 0,80 ± 0,05 mm betragen.
– Ist das nicht der Fall, dann ist an der Schnelleerlaufeinstellschraube entsprechend nachzuregulieren. Nach der Einstellung neue Plombe aufsetzen.

6. Phaseneinstellung der Schnelleerlaufkurvenscheibe

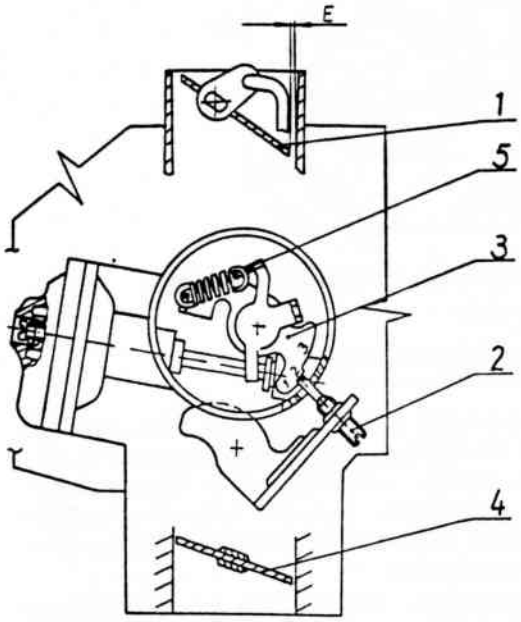


Bild M 88. Phaseneinstellung überprüfen

(1) Starterklappe
(2) Schnelleerlaufeinstellschraube
(3) Schnelleerlaufkurvenscheibe
(4) Drosselklappe
(5) Stelle des Starteranschlaghebels zum Nachbiegen, wenn das Maß (E) nicht vorhanden ist
(E) Starterklappenspaltmaß 2 ± 0,25 mm

– Das Gummiband bleibt wie unter 2. beschrieben montiert.
– Drosselklappe kurz öffnen und die Schnelleerlaufeinstellschraube (2) auf die zweithöchste Stufe – 2 – der Schnelleerlaufkurvenscheibe (3) positionieren.
– In dieser Stellung muß die Starterklappe 2 ± 0,25 mm geöffnet sein.
– Ist das nicht der Fall, dann ist der Starteranschlaghebel an der Stelle (5), Anschlag zur Schnellleerlaufkurvenscheibe, entsprechend nachzubiegen.

Vergaser–Wartungsintervalle

Alle 15 000 km oder einmal jährlich:	– Vergaser in bezug auf Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt im Abgas einstellen.
Nach etwa 60 000 km:	– Auswechseln der Membranen in der Beschleunigungspumpe, dem Anreicherungssystem und dem Pulldown-Startsystem. – Auswecheln des kompletten Bimetallfedergehäuses (mit Bimetallfeder).
Nach etwa 105 000 km:	– Alle Teile, die bei der 60 000 km-Wartung angegeben sind, auswechseln. – Alle Dichtungen und Unterdruckschläuche auswechseln. – Gasblasenabscheider auswechseln. – Sichtkontrolle des Schwimmers und Schwimmerachse auswechseln.
Nach etwa 150 000 km:	– Grenznutzungsdauer des Vergasers ist erreicht, gegebenenfalls den Vergaser komplett auswechseln.

7.1.5. Fehlerdiagnose am Motor

Lfd. Nr.	Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
01	Motor springt im kalten Zustand nicht an bzw. geht gleich wieder aus	– Starterklappe schließt nicht	– Leichtgängigkeit der Starterklappe überprüfen
			– Gestänge einhängen
			– Bimetallfeder einhängen bzw. bei Bruch derselben das Federgehäuse, vollst.. auswechseln. Markierung beachten!
		– Vergaser läuft über	– Schwimmernadelventil verschmutzt (reinigen)
		– Hauptdüse lose bzw. fehlt	– Hauptdüse festziehen bzw. ersetzen
		– Kraftstoffzufuhr unterbrochen	– Kontrolle der Kraftstoffleitungen (Verschmutzung, Wasser, Eis)
			– Überprüfung der Kraftstoffpumpe und der Kraftstoffleitungen (falsche Luft)
			– Kraftstoffilter verstopft
			– Schwimmernadelventil hängt oder ist undicht
02	Motor hat keinen Schnelleerlauf	– Einstellschraube für den Schnelleerlauf setzt nicht auf der höchsten Stufe des Schnell-leerlaufnockens auf	– Sichtkontrolle des Schnelleerlauf-nockens
			– Einstellung des Schnelleerlaufes stimmt nicht (neu einstellen)
			– Kontrolle der Bimetallfeder
			– Markierung von Feder- und Starter-gehäuse überprüfen (zu geringe Vor-spannung der Bimetallfeder)
03	Schnelleerlauf geht nicht bei betriebswarmen Motor zurück	– Bimetallfeder gebrochen	– (Bimetall-) Federgehäuse, vollst., erneuern
04	Leerlaufdrehzahl zu hoch ($n > 900$ U/min)	– Startautomatik ist noch in Funktion	– Den Motor warmfahren, bis der Drosselklappen-Anschlaghebel an der Anschlagschraube völlig anliegt
		– Gasseilzug hat zu geringes Spiel	– Seilzugspiel bei warmem Motor (Startautomatik außer Betrieb) auf etwa 2 mm einstellen
		– Drosselklappengrundstellung verstellt (Plombenkappe beschädigt!)	– Grundstellung der Drosselklappe neu einstellen und mit neuer Plomben-kappe versehen
		– Drosselklappe ist schwergängig bzw. hängt	– Drosselklappe gangbar machen
05	Leerlaufdrehzahl wird erst nach längerer Betriebszeit des Motors erreicht	– Luft im Kühlmittelkreislauf	– Kühlsystem entlüften (u. a. Kühlmittel-schlauch am Vergaserstartsystem kurzzeitig abziehen)
		– Elektrische Starterheizung defekt	– 12-V-Gleichspannung anlegen und die Erwärmung der Starterheizung überprüfen
		– Startautomatik verstellt	– Funktionssysteme der Startautomatik überprüfen und neu einstellen
06	Motor läuft in der Warm-laufphase im Leerlauf unrund	– Heizigel ohne Funktion	– Kontakt überprüfen, Stromaufnahme messen
		– Automatische Warmluftzufuhr zum Vergaser defekt	– Schlauchanschlüsse und Regelein-richtung überprüfen

Lfd. Nr.	Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
07	Motor läuft nicht im Leerlauf	– Massekabel hat keinen Kontakt	– Masseverbindung zum Vergaser herstellen
		– Elektrisches Leerlaufabschaltventil ohne Funktion	– Leerlaufabschaltventil mit dem Pluspol der Batterie direkt verbinden und gegen Masse legen: Schaltet dabei das Ventil, ist das Steuerteil der Schubabschaltung defekt. Schaltet dabei das Ventil nicht, ist dieses defekt.
		– Drosselklappenkontakt ohne Funktion	– Läuft der Motor bei vom Drosselklappenkontakt abgezogenem Kabel, so ist das Steuerteil der Schubabschaltung defekt
		– Leerlaufdüse, Leerlaufluftdüse, Zusatzleerlaufdüse oder Zusatzleerlaufluftdüse verschmutzt	– Düsen reinigen (auswaschen und mit Druckluft ausblasen). Keinesfalls mit metallenen oder anderen Gegenständen (z. B. Draht) durchstoßen!
		– Leerlaufdrehzahl zu niedrig ($n < 850$ U/min)	– Bohrungen in der Umgemischschraube verstopft oder nicht gebohrt
08	CO-Gehalt zu hoch	– Leerlaufluftdüse oder Zusatzleerlaufluftdüse verschmutzt	– Düsen reinigen (siehe oben!)
		– Leerlaufdüse oder Zusatzleerlaufdüse lose	– Düsen festziehen
		– Kegel bzw. Gewinde der Leerlaufgemischschraube defekt	– Leerlaufgemischschraube auswechseln, Gewinde im Vergasergehäuse nachschneiden
		– Falsche Drosselklappen-Grundstellung	– Grundstellung der Drosselklappe korrigieren und neue Plombenkappe montieren
		– Anreicherungssystem undicht	– Ventilmembran auswechseln und den Deckel planieren
		– Ölabscheider defekt bzw. zu viel Öl	– Ölabscheider auswechseln und die Ölmenge kontrollieren
09	CO-Gehalt zu niedrig	– Leerlaufdüse, Zusatzleerlaufdüse oder Hauptdüse verschmutzt	– Düsen herausnehmen und reinigen (siehe oben!)
		– Ölabscheider nicht angeschlossen	– Ölabscheider anschließen
10	Motor geht nach kurzer Fahrzeit aus, läßt sich jedoch nach einiger Zeit wieder starten	– Kraftstoffleitung, Kraftstoffilter oder Kraftstoffpumpe verstopft (Schmutz, Wasser, Eis)	– Reinigen bzw. Filterwechsel (bei Eisbildung das Fahrzeug in eine warme Garage stellen und nach der Temperierung die Kraftstoffanlage reinigen)
		– Eisbildung in der Ansaugbohrung des Vergasers	– Motor schnell warmfahren
		– Kraftstoffleitung zieht Luft	– Luftblasen beobachten Dichtheit der Leitung herstellen
11	Motor hat keinen Übergang	– Leerlaufdüse oder Hauptdüse verschmutzt	– Düsen herausnehmen und reinigen Hinweis: Eine Verbesserung kann evtl. bereits durch kurzzeitiges Lösen der Leerlaufdüse erzielt werden
		– Anreicherungssystem arbeitet nicht	– Ventilmembran auswechseln, Deckel planen, Kanäle reinigen
		– Beschleunigungspumpe nicht in Ordnung	– Einspritzmenge laut Einstelltabelle kontrollieren
			– Pumpenspritzdüse und Pumpenrücklaufdüse auf Durchgang überprüfen

Lfd. Nr.	Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
12	Motor hat keine Leistung	– Hauptdüse verschmutzt	– Hauptdüse herausnehmen und reinigen
		– Schwimmernadelventil undicht (verschmutzt, hängt)	– Schwimmernadelventil kontrollieren und gegebenenfalls reinigen oder austauschen
		– Kraftstoffzufuhr unterbrochen	– siehe unter lfd. Nr. 01
		– Falsche Kraftstoffhöhe	– Schwimmer justieren
13	Motor tourt nicht ab	– Undichtheiten (falsche Luft) im Leerlaufsystem	– Kontrolle der Rundringe an Leerlaufgemischschraube und Umgemischschraube
			– Ebenheit des Vergaserflansches überprüfen, Befestigungsschrauben des Vergasers nachziehen, gegebenenfalls den Flansch planieren
			– Lagerung der Drosselklappenwelle überprüfen, gegebenenfalls Drosselklappenflansch auswechseln
		– Leerlaufdüse oder Zusatzleerlaufdüse	– Düsen herausnehmen und reinigen
14	Vergaser läuft über	– Schwimmernadelventil oder Schwimmer undicht bzw. hängt	– siehe unter lfd. Nr. 12

7.2. Kraftstoffversorgung

– Das Kraftstoffilter (4) muß alle 30 000 km ausgewechselt werden. Beim Auswechseln muß das neue Filter so eingebaut werden, daß der Pfeil in Durchflußrichtung zeigt und daß eine waagerechte Einbaulage gewährleistet wird.

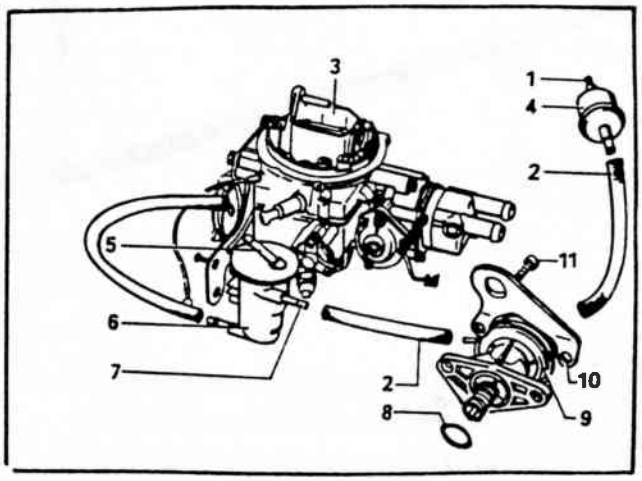


Bild M 89. Teile der Kraftstoffversorgung

(1) Anschluß für Kraftstoffleitung
(2) Kraftstoffschlauch
(3) Vergaser 34 TLA 51/1, 34 TLA 51/2 oder 34 F 1-2
(4) Kraftstoffilter
(5) Anschluß für Rücklaufleitung (kleiner Durchmesser der Kraftstoffleitung)
(6) Gasblasenabscheider (mit 0,1 mm Bohrung im Schlauchstutzen für die Rücklaufleitung)
(7) Anschluß für Zulaufleitung (großer Durchmesser der Kraftstoffleitung)
(8) Dichtring 29,5 × 2,5 Ws 12.097
(9) Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1
(10) Halterung für Motorausbau
(11) Zylinderschraube

– Schlauchanschlüsse sind mit Schraub- bzw. Klemmschellen gesichert. Klemmschellen grundsätzlich ersetzen.

Kraftstoffpumpe überprüfen

Der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht und die Motordrehzahl beträgt 800 . . . 900 U/min.

1. Prüfung des Pumpen-Förderdruckes
   – Einsetzen eines Manometers (Meßbereich bis max. 100 kPa) mit T-Stück in die Schlauchleitung zwischen Kraftstoffpumpe und Gasblasenabscheider des Vergasers.
   Zur Dämpfung der Druckschwingungen (Flattern des Manometer-Zeigers) muß die Zulaufbohrung des T-Stückes zum Manometer einen Durchmesser von 0,5 mm haben.
   – Der vom Manometer angezeigte Förderdruck muß dabei zwischen 20 . . . 35 kPa liegen.
   – Die Mindestfördermenge bei 2 000 U/min beträgt 50 l/h = 0,833 l/min.

2. Volumenstrommessung in der Rücklaufleitung
   – Abziehen der Rücklaufleitung vom Gasblasenabscheider und Auffangen des normalerweise zum Tank zurückfließenden Kraftstoffs in einem geeigneten Meßbehälter.
   – Die Rücklaufmenge muß 17 . . . 25 l/h (= 0,280 bis 0,420 l/min) betragen.

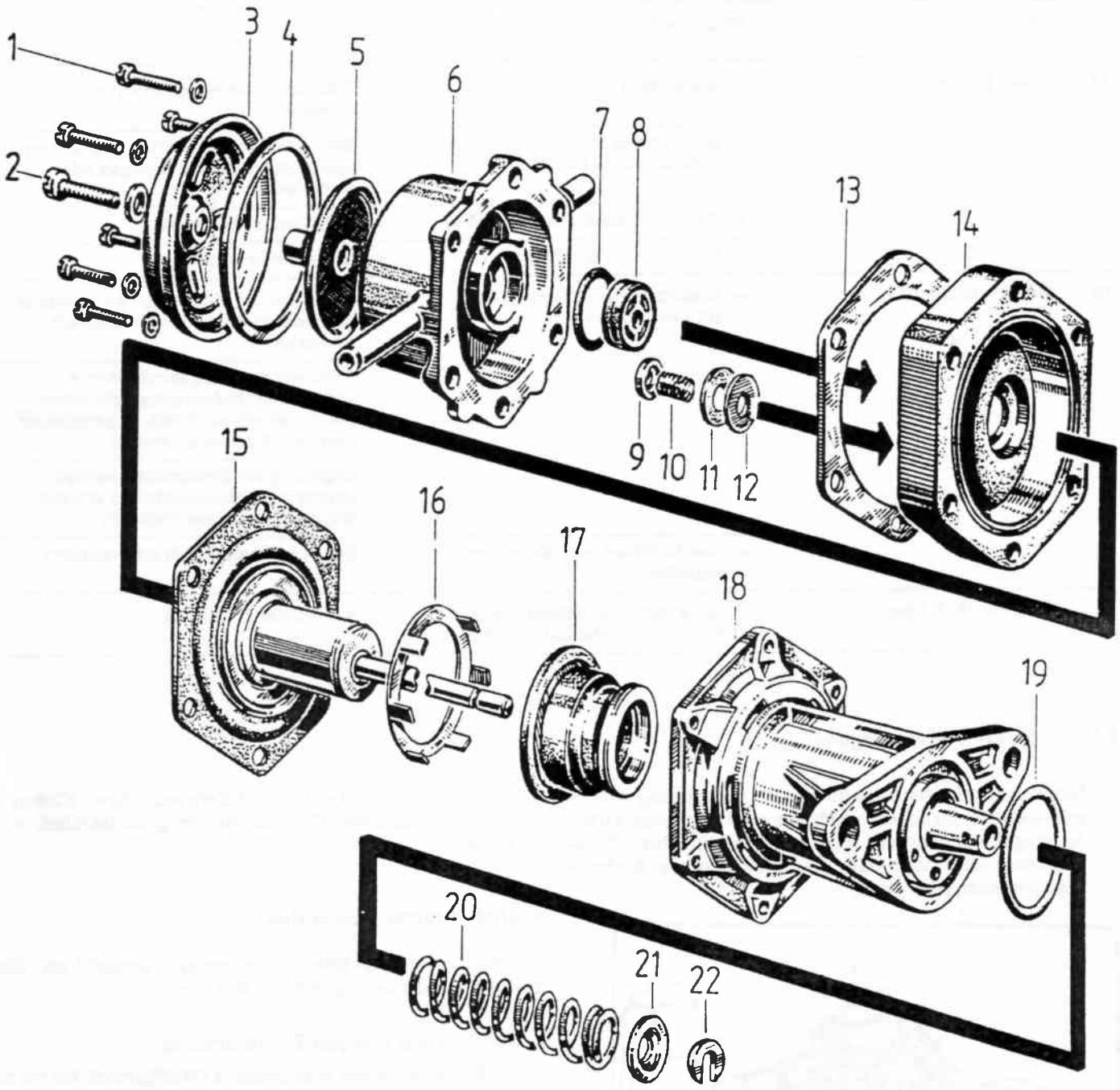


Bild M 90. Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1

(1) Zylinderschraube
(2) Zylinderschraube (M_t = 2,5 Nm)
(3) Verschlußdeckel
(4) Dichtring
(5) Kraftstoffsieb (bei Bedarf säubern!)
(6) Ventilgehäuse
(7) Rundring 18 × 3 TGL 6365 – WS 12.097
(8) Pumpenventil, vollst.
(9) Profilscheibe (auf sichere Arretierung achten!)
(10) Druckfeder
(11) Ventilplättchen
(12) Ventilscheibe
(13) Dichtung
(14) Ventilplatte
(15) Membrane (bei Undichtheit komplette Pumpe auswechseln)
(16) Klemmblech (darf nicht gelöst werden)
(17) Dichtbalg (bei Undichtheit komplette Pumpe auswechseln)
(18) Antriebsgehäuse
(19) Präzisionsrundring 29,5 × 2,5 – WS 12.097
(20) Druckfeder
(21) Sicherungsteller
(22) Sicherungsring

H i n w e i s über die Austauschbarkeit des Pumpenventils:

Das in der Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1 als Saugventil verwendete Pumpenventil ist äußerlich mit dem Pumpenventil der Kraftstoffpumpe 60 PP -1- (Wartburg 353) identisch. Die zwei Pumpenventile sind untereinander jedoch nicht austauschbar.

Beide Pumpenventile unterscheiden sich durch das im Inneren eingesetzte und bei Sichtkontrolle erkennbare Ventilplättchen. Das für die Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1 verwendete Pumpenventil hat ein Ventilplättchen aus Metall. Dieses Pumpenventil darf nur an der Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1 als Saugventil verwendet werden. Das Pumpenventil für die Kraftstoffpumpe 60 PP 1-1 (erkennbar an einem Pertinax-Ventilplättchen) darf für die Kraftstoffpumpe 8 SP 1-1 nicht eingesetzt werden.

8. Zündanlage

Zum Einsatz gelangt eine wartungsfreie, kontaktlos gesteuerte Transistorzündanlage mit Hall-Effekt-Zündzeitpunktgeber. Die Hauptbauteile sind Zündverteiler, Hochleistungstransistorzündspule, Arbeitswiderstand, elektronisches Steuerteil, Zündkerze und Zündgeschirr.
Das Zündzeitpunktsignal entsteht durch die Magnetflußänderung zwischen Hall-Geber und Magnetscheibe im Zündverteiler und gelangt als Rechtecksignal in die elektronische Steuereinheit. Dort wird der Primärstrom der Zündspule geschaltet, wodurch in der Zündspule die Zündspannung erzeugt und abgegeben wird. Die elektronische Steuereinheit besitzt als Zusatzfunktion eine Stillstandsschaltung, d. h. eine gleitende Primärstromabregelung beim Nichtvorhandensein des Rechteckimpulses zum Schutz von Bauteilschäden.
Die Zündzeitpunkt-Überprüfung wird im nachfolgenden Text beschrieben. Die genaue Beschreibung der Zündanlage, einschließlich der Funktionsprüfungen der Bauteile, ist dem Reparaturanleitungsheft „Elektrik" zu entnehmen.

Zündzeitpunkt überprüfen und einstellen

Einstellnormwerte:

Zündzeitpunkt (Grundzündwinkel)	8 ± 1 °KW vor OT	
Fliehkraftverstellung	Motordrehzahl	Zündzeitpunktveränderung in Richtung „Früh"
Beginn	800 . . . 1 400 U/min	
	2 600 U/min	10 . . . 14 °KW
	3 800 U/min	12 . . . 16 °KW
	5 400 U/min	15 . . . 19 °KW
Max. Verstellung		15 . . . 19 °KW
Unterdruckverstellung	Unterdruck	Zündzeitpunktveränderung in Richtung „Früh"
Beginn	0,0120 . . . 0,0180 MPa (12 . . . 18 kPa)	
Ende	0,0280 MPa (28 kPa)	11 . . . 15 °KW

Bei allen drei Zündzeitpunktüberprüfungen (Grundzündwinkel, Fliehkraft- und Unterdruckverstellung) gilt es, folgende Ausgangsbedingungen einzuhalten:

- Der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht (Mindestöltemperatur 60 °C und Kühlmitteltemperatur 80 °C) und das Vergaserstartsystem ist abgeschaltet (der Drosselklappenanschlag liegt an der Drosselklappeneinstellschraube an).
- Die Prüfgeräte für Zündzeitpunkt (Meßgerät mit OT-Markengeber oder Stroboskop) und Drehzahl werden entsprechend ihrer Betriebsanleitung angeschlossen.

Grundzündwinkel überprüfen

Der Grundzündwinkel von 8 ± 1 °KW vor OT wird wie folgt überprüft und eingestellt:

- Motor anlassen und die Leerlaufdrehzahl auf 850 ± 50 U/min einstellen (an der Umgemischschraube des Vergasers).
- Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose des Zündverteilers abziehen und verschließen (Drehzahl fällt etwas ab).
- Zündzeitpunkt am Prüfgerät ablesen und gegebenenfalls durch Verdrehen des Zündverteilers nachregulieren.

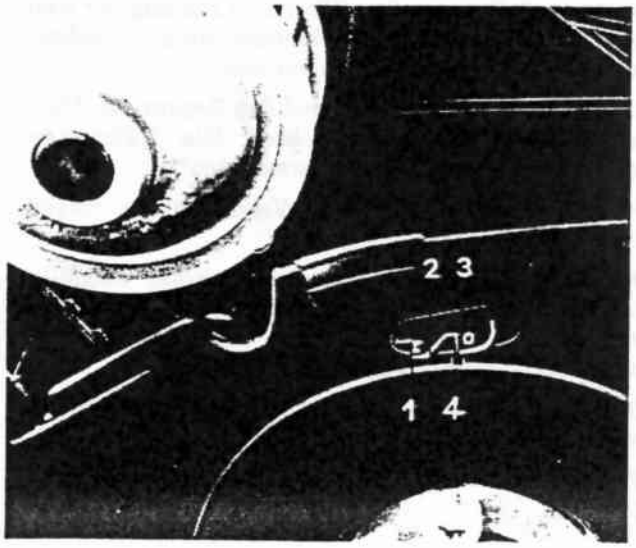


Bild M 91. Keilriemenscheiben- und Zündwinkelmarkierung

(1) Z – Zündzeitpunkt 8 °KW vor OT
(2) Z – Zündzeitpunkt 5 °KW vor OT
(3) O – Oberer Totpunkt
(4) Keilriemenscheibenmarkierung (Kerbe)

- Bei der Überprüfung mit dem Stroboskop werden die Zündzeitpunktkerbe in der Keilriemenscheibe und der Markierungswinkel (1) angeblitzt. Zwischen beiden Markierungen muß Übereinstimmung herrschen, ansonsten ist die Keilriemenscheibenkerbe durch Verdrehen des Zündverteilers „heranzuholen".

Achtung! Nach dem Aufstecken des Unterdruckschlauches auf die Unterdruckdose springt der Zündzeitpunkt erheblich weiter vor OT und die Motordrehzahl erhöht sich auf Leerlaufdrehzahl.

Fliehkraftverstellung überprüfen

- Motor anlassen und max. 1 000 U/min einstellen. (Der Unterdruckschlauch ist abgezogen und verschlossen.)

Überprüfung mit OT-Markengeber:

- Den angezeigten Kurbelwinkelwert als Grundwert notieren.
- Drehzahl langsam erhöhen und den Beginn der Zündzeitpunktverstellung beobachten (es wird eine höhere Kurbelwinkel-Gradzahl angezeigt).
- Drehzahl mit dem Prüfwert-Verstellbeginn vergleichen (900 . . . 1 500 U/min).
- Drehzahl auf die nächste Prüfdrehzahl einstellen (2 600 U/min).
- Verstellwert am Prüfgerät ablesen.
- Fliehkraftverstellwert ermitteln (abgelesener Verstellwert – Grundwert = Fliehkraftverstellwert) und

mit dem vorgegebenen Normwert vergleichen (siehe Abschnitt „Zündzeitpunkt überprüfen und einstellen").

– Überprüfung bei den weiteren Prüfdrehzahlen wiederholen.

Überprüfung mit Stroboskop:

– Zündzeitpunkt (Grundzündwinkel) überprüfen und gegebenenfalls einstellen (Übereinstimmung der Keilriemenscheibenkerbe – Markierungswinkel Zündzeitpunkt oder OT muß vorhanden sein).

– Drehzahl langsam erhöhen und den Beginn der Zündzeitpunktverstellung beobachten (die Keilriemenscheibenkerbe beginnt „auszuwandern").

– Drehzahl mit dem Prüfwert-Verstellbeginn vergleichen (800 . . . 1 400 U/min).

– Drehzahl auf die nächste Prüfdrehzahl einstellen (2 600 U/min) und mit dem Stroboskop die „ausgewanderte" Kerbe „zurückholen" auf den Zündzeitpunkt-Markierungswinkel.

– Den angezeigten Fliehkraftverstellwert mit dem vorgegebenen Normwert vergleichen.

– Überprüfung bei den nächsten Prüfdrehzahlen wiederholen.

Bei Nichtübereinstimmung der Fliehkraftverstellwerte mit den vorgegebenen Normwerten ist der Zündverteiler auszuwechseln.

Unterdruckverstellung überprüfen

– Unterdruckprüfgerät und Unterdruckpumpe an die Unterdruckdose anschließen.

– Motor anlassen und die Drehzahl auf max. 1 000 U/min einstellen.

– Bei der Überprüfung mit dem OT-Markengeber den angezeigten Kurbelwinkelwert als Grundwert notieren.

– Bei der Überprüfung mit dem Stroboskop den Zündzeitpunkt überprüfen und gegebenenfalls einstellen.

– Mit der Unterdruckpumpe Unterdruck erzeugen, bis der Zündzeitpunkt „auszuwandern" beginnt.

– Unterdruckwert ablesen und mit dem Prüfwert-Verstellbeginn vergleichen (0,0120 . . . 0,0180 MPa).

– Unterdruck weiter erhöhen bis Prüfwert-Verstellende (0,0280 MPa).

– Verstellwerte mit vorgegebenem Normwert vergleichen und bei Nichtübereinstimmung Unterdruckdose bzw. Zündverteiler auswechseln.

9. Umrechnungstabelle und Abkürzungsverzeichnis

Umrechnungstabelle

Alte Bezeichnung	SI-Bezeichnung (Internationales Einheitensystem)
1 kp	= 9,807 N
0,102 kp	= 1,000 N
1 kpm	= 9,807 Nm
0,102 kpm	= 1,000 Nm
1 PS	= 0,735 kW
1,36 PS	= 1,000 kW
1 kp/cm² = 1 at	= 9,807 · 10^4 Pa = 9,807 · 10^1 kPa ≈ 0,1 MPa
1 bar	= 10^5 Pa = 0,1 MPa
1 cSt	= 1 mm²/s
1 U/min	= 0,016 U/s
60 U/min	= 1 U/s

Abkürzungsverzeichnis

M_t	Anzugsdrehmoment
°KW	Grad Kurbelwinkel
UT	unterer Totpunkt
OT	oberer Totpunkt
VK	Vergaserkraftstoff
N	Newton
Nm	Newtonmeter
Pa	Pascal
kW	Kilowatt
cSt	Zentistokes
kp	Kilopond
kpm	Kilopondmeter
U/s	Umdrehungen pro Sekunde
U/min	Umdrehungen pro Minute
CO	Kohlenmonoxid
ROZ	Research-Oktanzahl
ohc	over head camshaft (im Zylinderkopf angeordnete Nockenwelle)
L-Pegel	Low-Pegel (niedrige Ausgangsspannung)
H-Pegel	High-Pegel (hohe Ausgangsspannung)
n	Motordrehzahl
Zul.	zulässig
Dmr.	Durchmesser

10. Spezialwerkzeuge und Meßgeräte

Spezialwerkzeuge mit bildlicher Darstellung:

04 83899 001	Einziehvorrichtung für Radialwellendichtring der Nockenwelle und der Kurbelwelle (keilriemenscheibenseitig)
04 83917 005	Ausziehhaken für Radialwellendichtring der Kurbelwelle (schwungradseitig)
04 83922 002	Einziehvorrichtung für Radialwellendichtring der Kurbelwelle (schwungradseitig)
04 83825 001	Haltebock für Motor- und Getriebehalter
04 83857 000	Motor- und Getriebehalter
04 83905 001	Aufdrücker für Ventilschaftabdichtung
04 87843 008	Führungsbolzen für Zylinderkopf
04 83884 003	Druckschlauch
04 83837 005	Universal-Meßuhrhalter
04 83877 004	Montagevorrichtung für Ventilfedern und Ventilschaftabdichtung (Zylinderkopf eingebaut)
04 83949 004	Haltevorrichtung für die Montagevorrichtung der Ventile
04 87800 006	Abziehvorrichtung für Ventilschaftabdichtung
04 83894 005	Gegenhalter für Schwungrad
04 83911 008	Zentrierdorn für Kupplung
04 83908 004	Treiber für Ventilführungen
04 83822 007	Dorn für Kolbenbolzen
04 83987 001	Abziehvorrichtung für Radialwellendichtring der Nockenwelle und der Kurbelwelle (riemenscheibenseitig)
04 83914 002	Handreibahle für Ventilführungen
7500—2005	Aufhängevorrichtung zum Aus- und Einbau des Motors
SK-26 224	Schlüssel zum Ölfilterwechsel
SO 21	Steckschlüssel mit Kreuzgelenk zum Lösen der Kühlmittelpumpe
16 94307 005	Montagehülse für den 0-Ring der Umgemischschraube
16 94308 006	Montagehülse für den 0-Ring der Leerlaufgemischschraube
16 90045 003	Unterdruckpumpe zur Überprüfung des pneumatischen Pulldown
M 20 a	Plombenzieher zum Entfernen der Leerlaufgemischschraubenverplombung
SK-26 229	Montierhebel zum Herausdrücken der Achsmitnehmer aus dem Getriebe
SK-26 230	Montierhebel zum Abdrücken der Kugelgelenke der Schaltbetätigung vom Getriebe
1 AWE N 2312	Spezialwerkzeug zur Einstellung des Schaltgestänges
SK-26 228	Spezialwerkzeug zum Arretieren des oberen Querlenkers (z. B. bei Motorausbau)

Spezialwerkzeuge ohne bildliche Darstellung:

04 87857 005	Zwölfkantschlüsseleinsatz zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben
SO 23	Schraubendreher für Leerlaufgemischschraube 0,8 × 300
SO 24	Schraubendreher für Umgemischschraube 1,6 × 300
SO 25	Schiebestück ½'', 500 mm lang, zum Nachziehen der Zylinderkopfschrauben um 180°
SO 26	Verlängerung ½'', 450 mm lang, zum Anziehen der Befestigungsmuttern des Abgasdoppelrohres am Abgaskrümmer
—	Kolbenringspannband und Kolbenringzange

Die Bestellung o. g. Spezialwerkzeuge ist entsprechend dem Sortiment und den Bedingungen der jährlichen Spezialwerkzeug-Planungslisten vorzunehmen.

Meßgeräte

Folgender Mindestbedarf an Meßgeräten ist zur Funktionsprüfung des Motors erforderiich:

- Zündzeitpunktmeßgerät mit OT-Markengeber und Oszillograph oder Stroboskop
- Drehzahlmesser (muß für Viertakt-Motoren und elektronische Zündanlage geeignet sein)
- Voltmeter, Amperemeter, Widerstandsmeßgerät
- Prüflampe ≦ 2 W und Lichtemitterdiode mit Vorwiderstand von 330 . . . 470 Ω
- Kompressionsdruckmeßgerät
- Infralyt-Abgasprüfgerät.

Spezialwerkzeuge (Bilddarstellung)

Bild M 92. Aufhängevorrichtung 7500—2005 zum Aus- und Einbau des Motors

Bild M 93. Schlüssel zum Ölfilterwechsel SK-26 224

Bild M 94. Steckschlüssel mit Kreuzgelenk zum Lösen der Kühlmittelpumpe SO 21

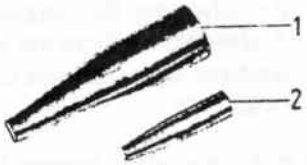


Bild M 95

(1) Montagehülse für den 0-Ring an der Umgemischschraube 16 94307 005
(2) Montagehülse für den 0-Ring an der Leerlaufgemischschraube 16 94308 006

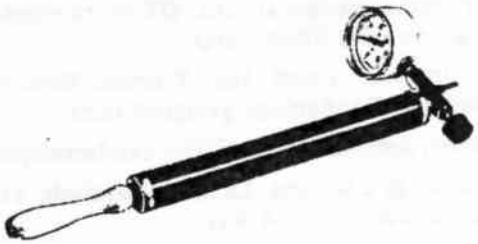


Bild M 96. Unterdruckpumpe zur Überprüfung des pneumatischen Pulldown 16 90045 003

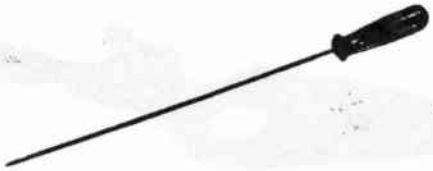


Bild M 97. Plombenzieher zum Entfernen der Leerlaufgemischschraubenverplombung M 20 a

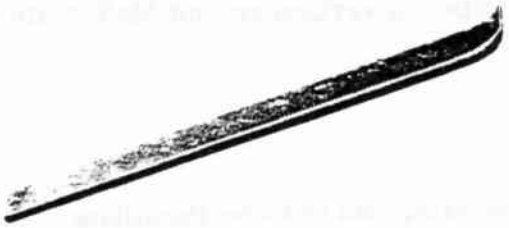


Bild M 98. Montierhebel zum Herausdrücken der Achsmitnehmer aus dem Getriebe SK-26 229

Bild M 99. Montierhebel zum Abdrücken der Kugelgelenke der Schaltbetätigung vom Getriebe SK-26 230

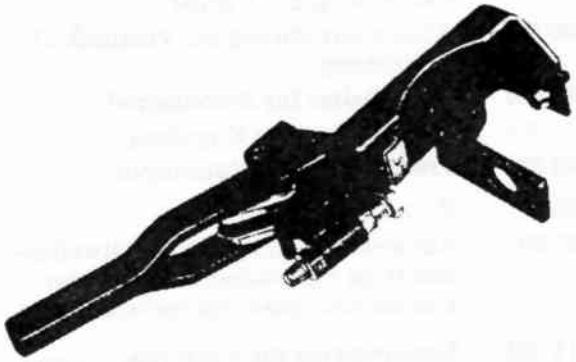


Bild M 100. Spezialwerkzeug zur Einstellung des Schaltgestänges 1 AWE N 2312

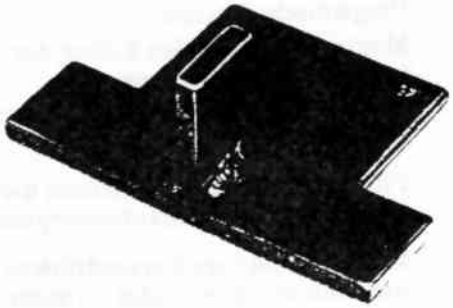
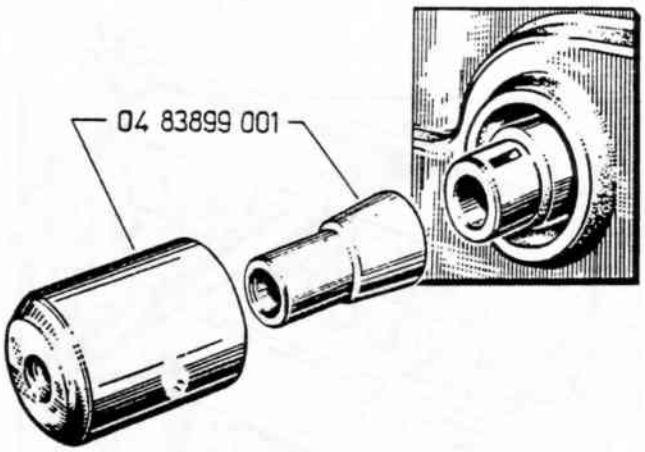
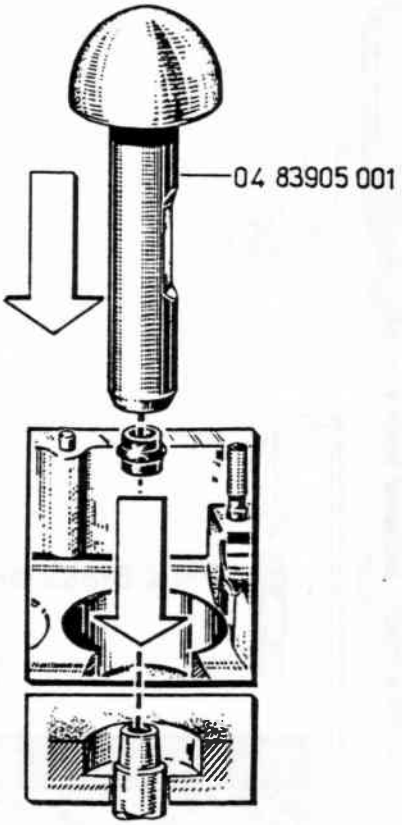
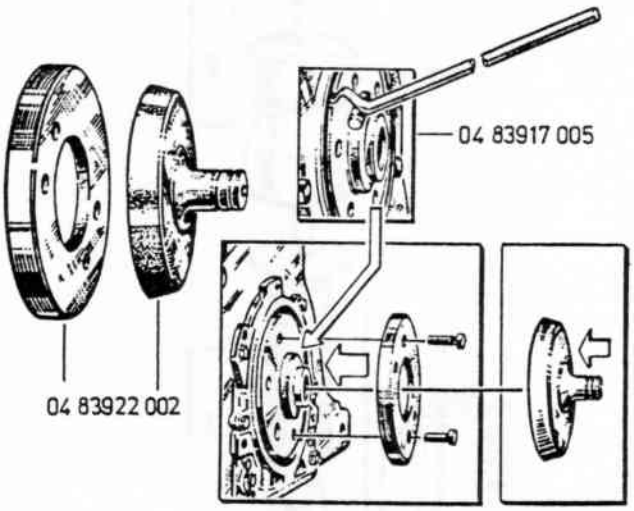
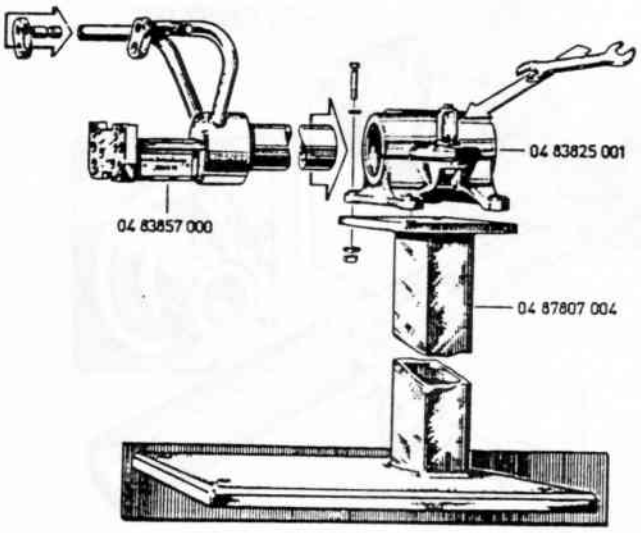


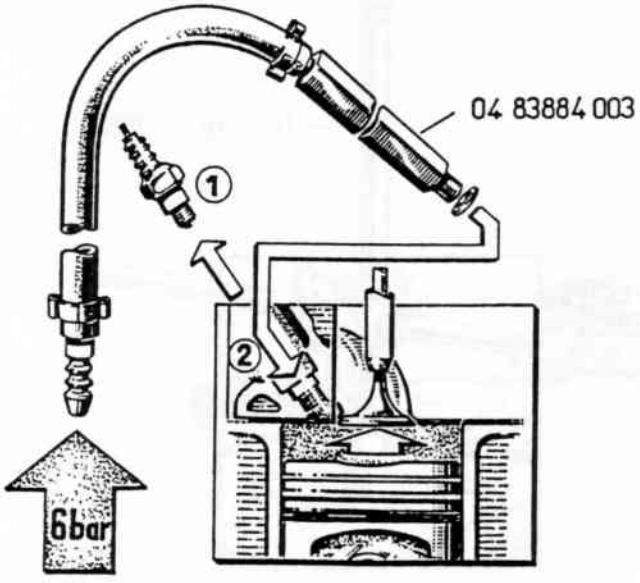
Bild M 101. Spezialwerkzeug zum Arretieren des oberen Querlenkers (z. B. bei Motorausbau) SK-26 228

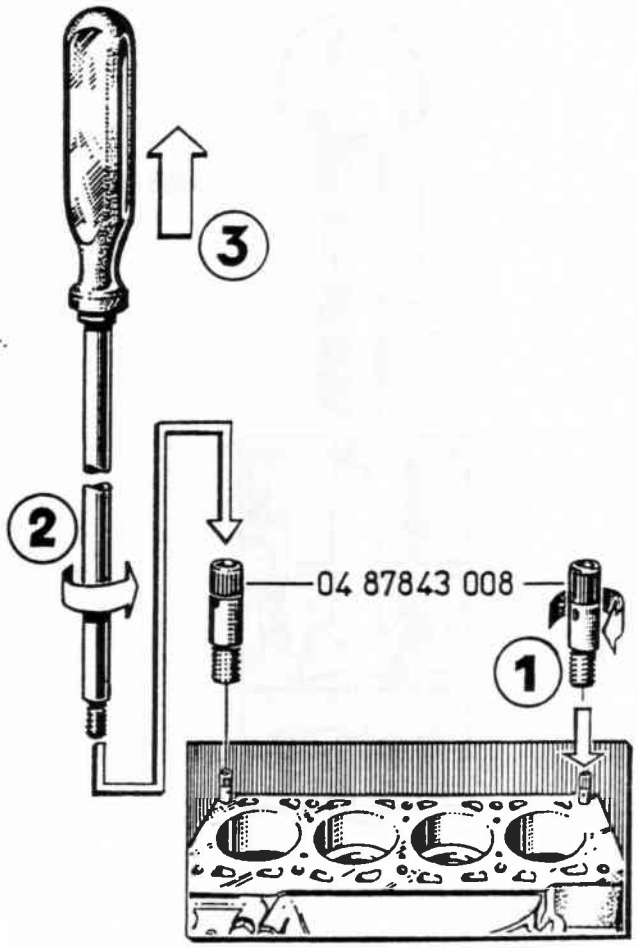

04 83899 001

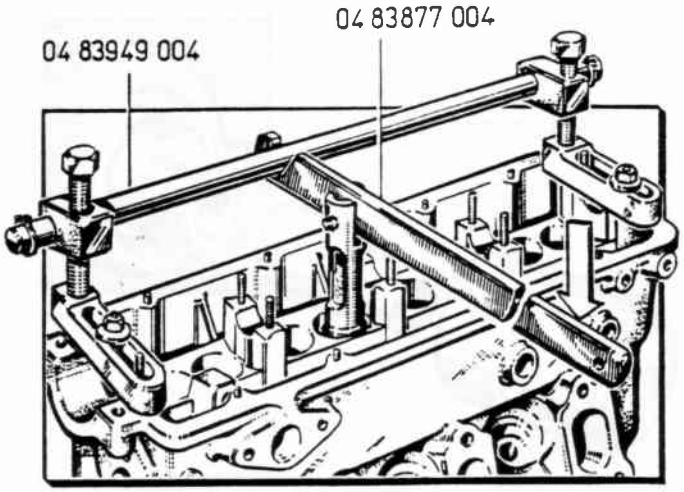

04 83905 001

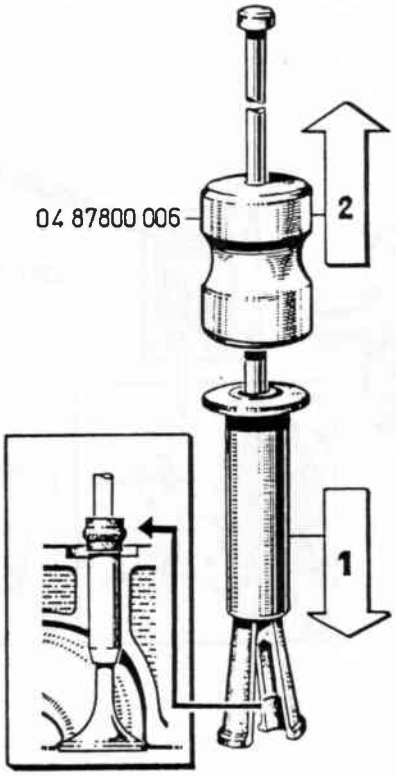

04 83917 005
04 83922 002

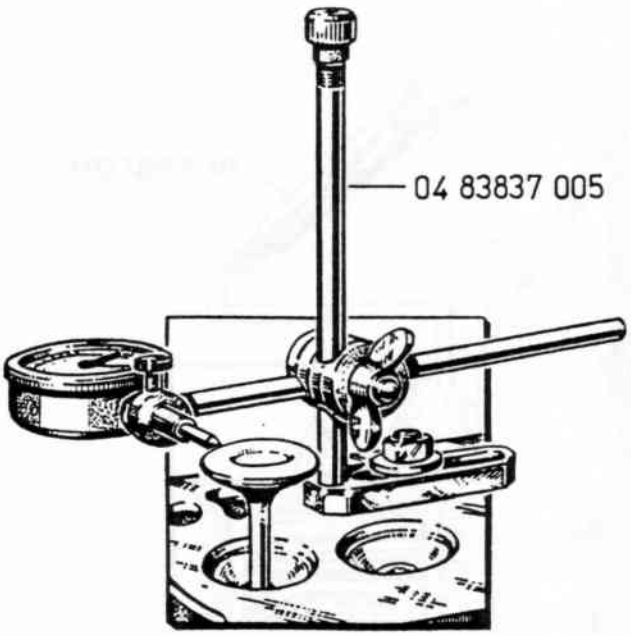

04 83825 001
04 83857 000
04 87807 004

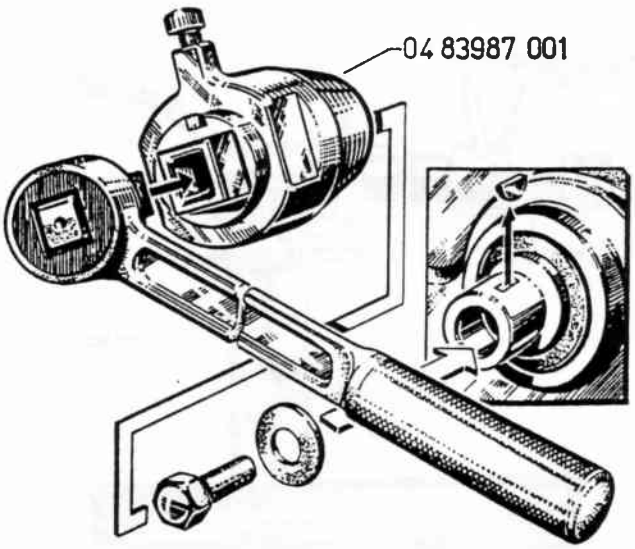

04 83884 003
1
2
6bar

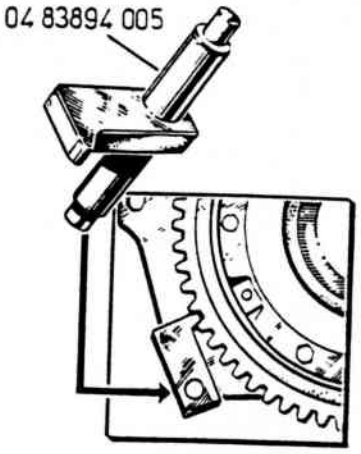

3
2
04 87843 008
1

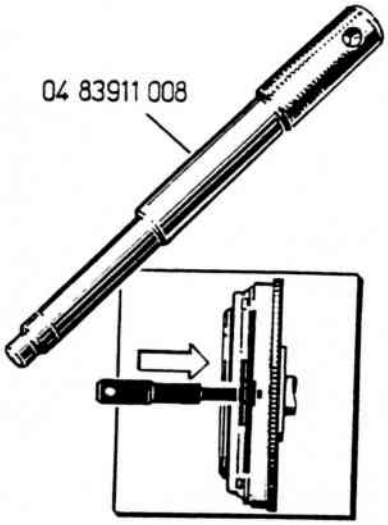

04 83949 004
04 83877 004

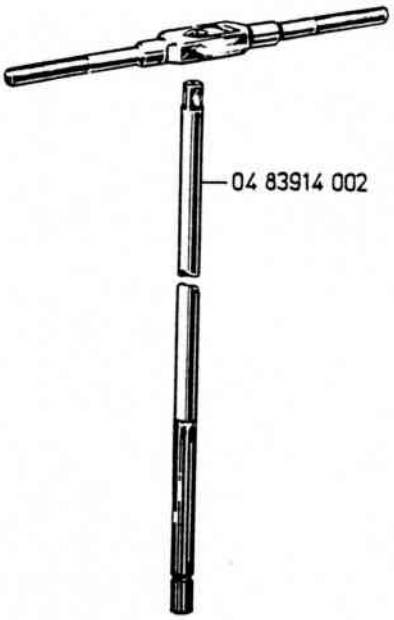

04 87800 006
2
1

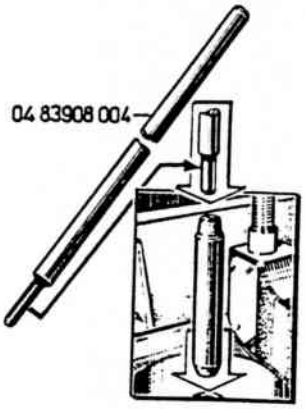

04 83837 005

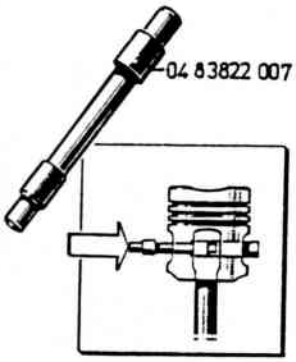

04 83987 001


04 83894 005


04 83911 008


04 83914 002


04 83908 004


04 83822 007

REPARATURANLEITUNG

WARTBURG 1.3

Limousine · Tourist · Trans

– ELEKTRIK –

Mit 67 Bildern

2. Auflage

Automobilwerk Eisenach GmbH

Der „Wartburg 1.3“ ist ein Erzeugnis der Automobilwerk Eisenach GmbH
Rennbahn 8, PSF 218/219, Eisenach 5900

Diese Reparaturanleitung wurde von einem Autorenkollektiv des Herstellerwerkes verfaßt.

Konstruktionsänderungen vorbehalten!

Alle Rechte vorbehalten

FACHBUCHVERLAG LEIPZIG GmbH
Redaktionsschluß: 28. 2. 1990
Satz und Druck: Druckhaus Naumburg GmbH

Vorwort

Die elektrische Ausrüstung des „Wartburg 1.3" trägt mit ihrem modernen Ausrüstungsgrad wesentlich zu einer hohen Betriebs- und Verkehrssicherheit des Fahrzeugs bei.

Kennzeichnend dafür ist der serienmäßige Einsatz von Halogen-Hauptscheinwerfern, Nebelschlußleuchten, Rückfahrscheinwerfern und einer Warnblinkanlage.

Des weiteren wird durch die wartungsfreie Transistorzündanlage und Batterie ein bedeutender Beitrag für ein wartungsarmes Fahrzeug geleistet.

Die im vorliegenden Reparaturanleitungsheft gegebenen Hinweise zu grundlegenden Instandhaltungs- und Einstellarbeiten sind vor Ausführung dieser Arbeiten unbedingt zu beachten.

AUTOMOBILWERK EISENACH GmbH

Hinweis:

Bei der Erarbeitung der Reparaturanleitung „Elektrik" wurde generell davon ausgegangen, daß diese nur in Vertragswerkstätten der Automobilwerk Eisenach GmbH zur Anwendung gelangt.
Für alle Arbeiten, die gemäß dieser Anleitung durchgeführt werden, gelten folgende Grundsätze:

- Ausbildung im Beruf der Kfz.-Instandsetzung.
- Einsatz von sicherheitstechnisch einwandfreiem Werkzeug.
- Anwendung der fahrzeugspezifischen Spezialwerkzeuge, wo diese zwingend vorgeschrieben sind.
- Beachtung der einschlägigen Arbeits- und Brandschutzbestimmungen.
- Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen für das Betreiben und die Zulassung von Fahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr und deren Wartung und Instandsetzung.
- Beachtung und Anwendung der zusätzlichen Reparaturhinweise aus dem Werksinformationsdienst.
- Anwendung der spezifischen Fahrzeugprüf- und -einstellwerte bei Einsatz von entsprechender Meßtechnik.

Mit Schäden an Personen und Sachwerten, die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise entstehen, kann die Automobilwerk Eisenach GmbH nicht haftbar gemacht werden.

1. Technische Daten

Zündanlage

Bauart	Transistorzündung mit Hall-Geber
Zündungssteuerteil	Elektronische Steuereinheit ESE-4 H, Kenn-Nr. 8389.25
Zündverteiler	Mechanischer Hochspannungsverteiler mit Drehzahlbegrenzer, Kenn-Nr. 8311.4
Zündspule	Hochleistungstransistorzündspule, Kenn-Nr. 8352.9/1 mit Arbeitswiderstand, Kenn-Nr. 8359.16
Zündkerze	Isolator FM 14-175/2 Bosch W 7 DTC Beru 14-7 DTU Champion N 7 BYC
Zündkerzen-Elektrodenabstand	0,6 ... 0,8 mm
Zündfolge	1-3-4-2 (1. Zylinder nockenwellenradseitig)
Schließwinkel	45 + 5° Verteilerwellenwinkel (konstant)
Zündzeitpunkt (Grundzündwinkel)	8 ± 1° KW vor OT (Unterdruckschlauch abgezogen)

Zündzeitpunktverstellung

- Fliehkraftverstellung

Motordrehzahl	Zündzeitpunktverstellung in Richtung „Früh" gegenüber dem Grundzündwinkel	Zündzeitpunktverstellung in Richtung „Früh" gegenüber dem oberen Totpunkt
Verstellbeginn		
800 ... 1400 U/min		
2600 U/min	10 ... 14 ° KW	17 ... 23 ° KW
3800 U/min	12 ... 16 ° KW	19 ... 25 ° KW
5400 U/min	15 ... 19 ° KW	22 ... 28 ° KW
max. Verstellung	15 ... 19 ° KW	22 ... 28 ° KW

- Unterdruckverstellung

Verstellbeginn	Unterdruck 0,012 ... 0,018 MPa (12 ... 18 kPa)	
Verstellende	0,028 MPa (28 kPa)	11 ... 15 ° KW / 18 ... 24 ° KW

Motordrehzahlbereich	0 ... 6400 ± 200 U/min (Drehzahlbegrenzer im Verteiler)
Max. Co-Anteil bei Leerlaufdrehzahl	2,0 ± 0,5 Vol.-% bei 850 ± 50 U/min

Drehstromlichtmaschine mit elektronischem Spannungsregler

Kenn-Nr.	8042.432/709 E
Nennspannung	12 V
Generatorspannung	14 V
Nennstrom mit Regler bei 6000 U/min	51 A
Maximalstrom (ohne Regler)	57 A
Max. Leistung (mit Regler)	etwa 742 W
Lichtmaschinenantrieb	Keilriemen SPZ 9,7 × 687 (flankenoffen und formverzahnt)
Keilriemenspannung (Eindrücktiefe)	neu: etwa 2 mm eingelaufen: etwa 5 mm
Elektronischer Spannungsregler	Kenn.-Nr. 8142.5/2
• Art der Regelung	spannungsregelnd
• geregelte Spannung bis 5 A Laststrom	14,1 ± 0,17 V
Lüfterscheibe	Kenn-Nr. 8009.7/3 (asymmetrisch)

Anlasser

Bauart	Schubschraubtriebanlasser mit elektromagnetischer Einspurung
Kenn-Nr.	8202.16
Leistung	0.8 kW
Zul. Kapazitat der verwendeten Batterie	≦ 55 Ah

Vergaserelektrik

Schubabschaltung	Leerlaufabschaltventil 16 11 764 004 und Steuerteil
	Kenn-Nr. 8692.3/4
	Typ 16 11 760 000 (14 W)
Elektrische Starterheizung	Typ 04 82 840 001
Elektrische Gemischvorwärmung	Typ 04 82 731 005
Thermoschalter der Gemischvorwärmung und Starterheizung	

Beleuchtungs- und Signalanlage

Hauptscheinwerfer	Rechteckscheinwerfer mit integriertem Stand- und Parklicht und Reflektorverstellung, Streuscheibenauslegung auf asymmetrisches Abblendlicht, Kenn-Nr. 8704.45/2
• Fernlicht/Abblendlicht	H 4 – FSD 12 V, 60/55 W
• Stand- und Parklicht	FZL D 12 V, 4 W – T 8/4
Rückleuchtenkombination	Kenn-Nr. 8520.30 und 8520.25/10 (Trans)
• Blink-, Warnblink-, Nebelschluß- und Rückfahrleuchte	FZL B 12 V, 21 W – P 25-1
• Brems- und Schlußlicht (eine Lampe)	12 V, 21 W/5 W – P 25-2
Blinkleuchten, vorn	Kenn-Nr. 8580.31
	FZL B 12 V, 21 W – P 25-1
Blinkleuchten, vorn seitlich	Kenn-Nr. 8580.32
	FZL D 12 V, 4 W – T 8/4
Blinkgeber	Elektronischer Einkreisblinkgeber
	Kenn-Nr. 8586.6/0002
Kennzeichenleuchte	Kenn-Nr. 8528.8/1 (Limousine)
	Kenn-Nr. 8839.4/2 (Tourist)
	Kenn-Nr. 8528.5/OT (Trans)
	FZL E 12 V, 5 W – C 11
Nebelscheinwerfer	Kenn-Nr. 8720.24/0
	H 3 12 V, 55 W
Nebelschlußleuchte	Kenn-Nr. 8526.14/1
	FZL B 12 V, 21 W – P 25-1
	FZL E 12 V, 5 W – C 11
Fahrgastraum-, Kofferraum- und Motorraumbeleuchtung	FZL D 12 V, 2 W – Ba 7 s
Instrumentenbeleuchtung und Funktionsanzeigen	Kenn-Nr. 8620.19
	Glassockellampe 12 V, 1.2 W
Wippenschalter	Eintonfanfare
Wippenschalterbeleuchtung	Kenn-Nr. 8422.7/9022
Akustische Signalanlage	Kenn-Nr. 8725.3/11
Rückfahrscheinwerfer	FZL B 12 V, 12 W – P 25-1

Elektrische Einzelaggregate

Batterie	P – L 1 12 V, 44 Ah, 200 A (wartungsfrei)
Zündanlaßlenkschloß	Typ 44.29.99.000
Lenksäulenkombinationsschalter	Kenn-Nr. 8622.1
Elektrolüftermotor (Frontkühler)	EMH 1233.13
Thermoschalter für Elektrolüfter	Ths 135 134549
Heizungsgebläsemotor	EM 1025.1
Temperaturgeber für Kühlmittelanzeige	Typ 04 82734 008 (3.1105/01 KD)
Öldruckschalter (0,03 MPa)	Kenn-Nr. 8640.9 Kb (braun)
Öldruckschalter (0,14 MPa)	Kenn-Nr. 8640.10 Kb (schwarz)
Druckschalter für Kofferraumklappe	Kenn-Nr. 8600.4/1 Kb
Rückfahrleuchtenschalter	AD 2 TGL 23409/05
Geber für Kraftstoffvorratsanzeige	MGB 3.1155/04 (Limousine und Tourist)
	MGB 3.1155/14 (Trans)
Scheibenwischermotor (Frontscheibe)	Kenn-Nr. 8742.40/27
Scheibenwischermotor (Heckscheibe-Tourist)	Kenn-Nr. 8742.33
Wisch-Wasch-Intervallbaustein (am Lenksäulenkombinationsschalter)	Kenn-Nr. 8682.16/1
Tachometer mit Tageszählwerk	3.0230/47
Kombigerät mit Temperatur- und Kraftstoffvorratsanzeiger	3.0851/01

Heizbare Heckscheibe	
• Limousine	120 W Leistungsaufnahme
• Tourist	135 W Leistungsaufnahme
Hydraulischer Bremslichtschalter	Kenn-Nr. 8604.7
Eingesetzte Relais für	
• Nebelscheinwerfer	KA 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1
• Elektrische Gemischvorwärmung und Starterheizung	KAV 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/4
• Warnblinkanlage (nur Tourist)	KA 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1
• Heizbare Heckscheibe	KA 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1

2. Durchsichtsplan und wichtige Anzugsdrehmomente

Durchsichtsplan

Der Durchsichtsplan gilt nur für die elektrische Anlage und entspricht dem Stand 01/89.

Arbeitsschritte	km-Stand (in Tausend-km) 5	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Zündeinstellung überprüfen und gegebenenfalls neu einstellen		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zündkerzenwechsel		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Batterieanschlüsse reinigen, Klemmschrauben mit Polfett versehen, Säurestand überprüfen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Massekabel am Fahrwerk und an der Karosserie nachziehen		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Schleifring der Drehstromlichtmaschine kontrollieren, Lager fetten								x			
Scheinwerfereinstellung überprüfen, evtl. korrigieren	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Probefahrt und technische Kontrolle der Aggregate, der Lenkung, der Bremsanlage und der elektrischen Anlage	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Keilriemen an der Lichtmaschine überprüfen, gegebenenfalls einstellen oder wechseln	x	x	x	x	x	W	x	x	x	x	W

W = Wechsel des Bauteils

Wichtige Anzugsdrehmomente

Bauteilverbindung	Befestigungselement	Anzugsdrehmoment in Nm (kpm)
Halterung der Drehstromlichtmaschine am Motor	Zylinderschraube M 10 × 70 TGL 0-912-10.9	45 (4,5)
	Zylinderschraube M 10 × 40 TGL 0-912-10.9	60 (6,0)
Drehstromlichtmaschinenbefestigung oben	Sechskantschraube CM 10 × 100 TGL 0-931-10.9	20 Nm + 120° weiterdrehen (2,0 + 120°)
unten Haltestrebe	Sechskantschraube M 8 × 16 TGL 0-933-8.8	23 (2,3)
und Spannschraube	Sechskantschraube M 8 × 35 TGL 0-933-8.8	23 (2,3)
Lüfterbefestigung	Sechskantmutter M 14 × 1,5 TGL 0-936-5	35 (3,5)
Anlasserbefestigung	Zylinderschraube M 8 × 35 TGL 0-912-10.9 (2×)	28 (2,8)
	Zylinderschraube M 8 × 65 TGL 0-912-10.9	28 (2,8)
Zündkerzen	Isolator FM 14-175/2	15...30 (1,5...3,0)

Bauteilverbindung	Befestigungselement	Anzugsdrehmoment in Nm (kpm)
Zündverteiler	Sechskantschraube M 6 × 22 TGL 0-933-8.8 (2 ×)	10 (1,0)
Zündanlaßlenkschloß	Sechskantschraube M 8 × 50 TGL 0-933	16 (1,6)
Öldruckschalter	M 10 × 1	25 (2,5)

3. Instandsetzungsarbeiten an der elektrischen Anlage

3.1. Motorelektrik

3.1.1. Zündanlage

3.1.1.1. Aufbau und Wirkungsweise

Zum Einsatz gelangt eine wartungsfreie, kontaktlos gesteuerte Transistorzündanlage mit Hall-Effekt-Zündzeitpunktgeber und mechanischem Hochspannungsverteiler.

Aufbau

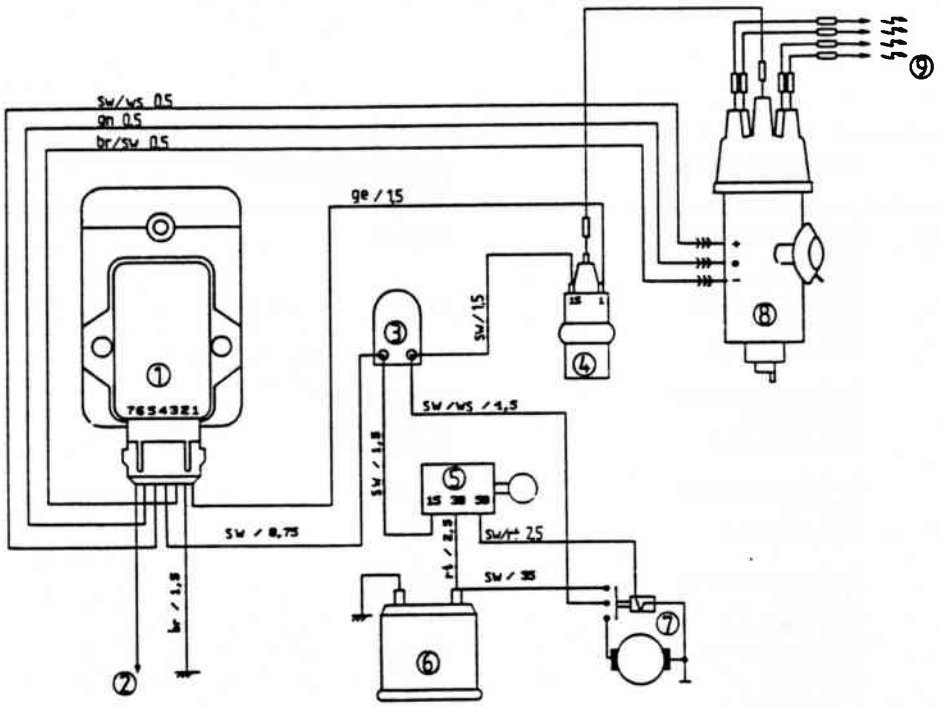


Bild E 1. Prinzipielle Anordnung der Zündanlage im Fahrzeug

(1) Elektronische Steuereinheit ESE-4 H, Kenn-Nr. 8389.25
(2) Drehzahlanschluß für Steuerteil, Schubabschaltung und Öldruckschalterelektronik
(3) Arbeitswiderstand 0,85 Ω, Kenn-Nr. 8359.19
(4) Hochleistungstransistorzündspule Kenn-Nr. 8352.9/1
(5) Zündanlaßschalter
(6) Batterie 12 V, 44 Ah
(7) Magnetschalter (Anlasser)
(8) Mechanischer Hochspannungsverteiler mit Drehzahlbegrenzer, Kenn-Nr. 8311.4
(9) Zündkerzen FM 14-175/2

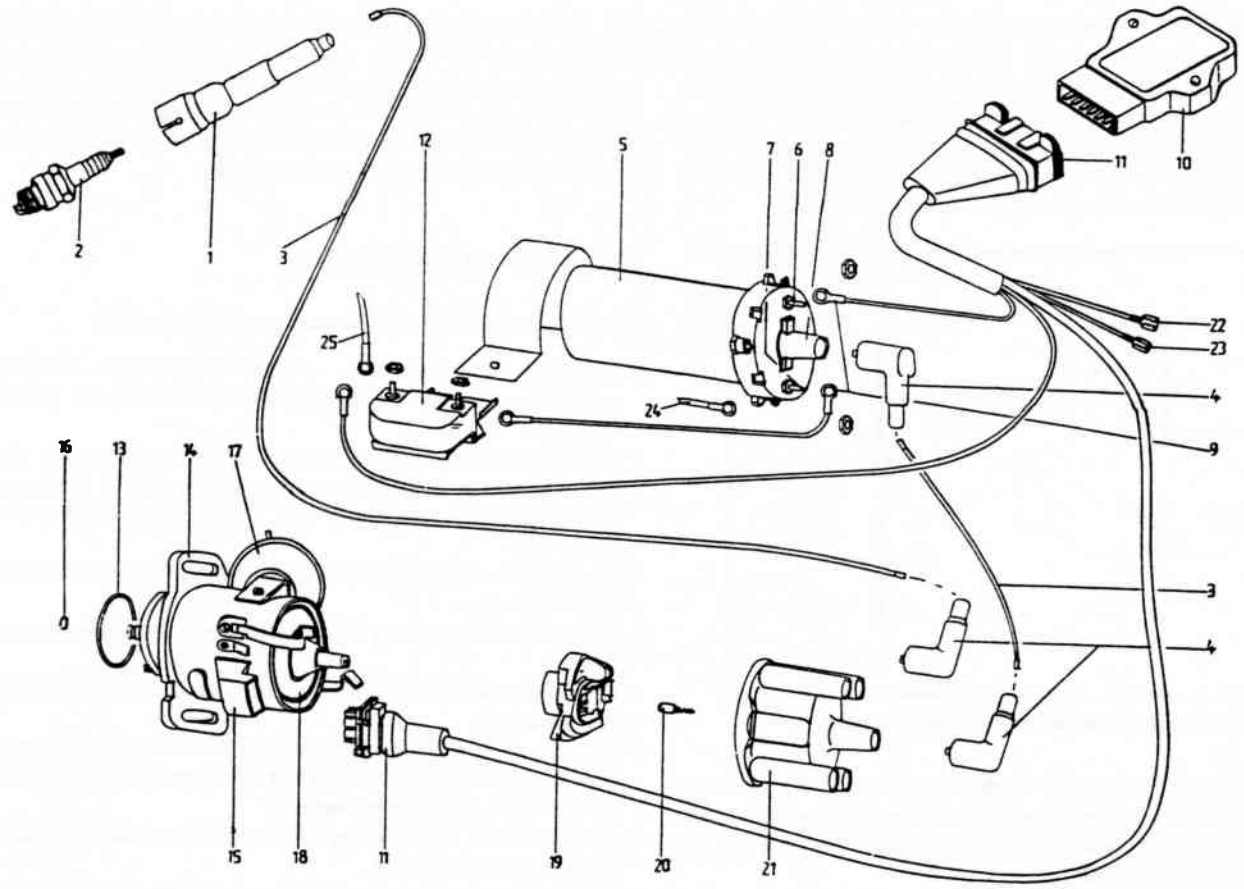


Bild E 2. Hauptbauteile der Zündanlage

(1) Zündkerzenentstörstecker (4 ... 6 kΩ)
(2) Zündkerze (FM 14-175/2)
(3) Hochspannungsleitung
(4) Verteilerentstörstecker (0,8 ... 1,2 kΩ)
(5) Hochleistungstransistorzündspule, Kenn-Nr. 8352.9/1
(6) Zündspulenanschluß, Klemme 1 (an Steuereinheit)
(7) Zündspulenanschluß, Klemme 15 (an Arbeitswiderstand und Anlasser)
(8) Hochspannungsanschluß, Klemme 4
(9) Anschlußklemmen
(10) Steuereinheit ESE-4 H
(11) Stecker
(12) Arbeitswiderstand 0,85 Ω
(13) Rundring 42 × 4,5
(14) Mechanischer Hochspannungsverteiler, Kenn-Nr. 8311.4
(15) Steckdose, 3polig
(16) Nullring
(17) Unterdruckdose
(18) Lagerschild
(19) Verteilerfinger (0,6 ... 1,4 kΩ)
(20) Schleifkohle mit Feder
(21) Verteilerkappe
(22) Masseanschluß
(23) Anschluß an das Steuerteil der Schubabschaltung
(24) Anschluß vom Anlasser-Magnetschalter
(25) Anschluß vom Zündanlaßschalter

Wirkungsweise

SIGNALERZEUGUNG im Zündverteiler

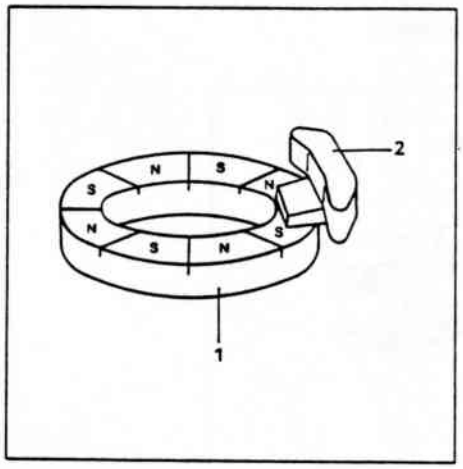


Bild E 3. Hall-Effekt-Zündzeitpunktgeber

(1) Magnetring
(2) Hall-Sensor

Die Signalerzeugung im Zündverteiler erfolgt durch den Positionsgeber, der in sich den Magnetring (1) und den Hall-Sensor (2) vereint. Der Magnetring dreht sich mit Nockenwellen- bzw. Verteilerwellendrehzahl vor dem Hall-Sensor. Durch die unterschiedliche Magnetisierung des Magnetringes in 8 Sektoren zu je 45° wechseln bei der Drehung Südpol und Nordpol gleichmäßig einander ab. Bei einer Umdrehung werden somit viermal Südpol und viermal Nordpol wirksam. Der Hall-Sensor erkennt diese magnetische Polarität und zeigt sie mit einem Ausgangswert an, es entstehen viermal etwa 0,5 V (Südpol) und viermal etwa 12 V (Nordpol) je Verteilerwellenumdrehung.

SIGNALVERARBEITUNG in der Steuereinheit

Der Wechsel der Ausgangsspannung des Hall-Sensors von 0,5 V (L-Pegel) auf 12 V (H-Pegel), also die LH-Flanke des Signals, verursacht das Einschalten des Leistungstransistors in der Steuereinheit und damit das Einschalten des Zündspulenprimärstromes. Vergleichbar ist dieser Vorgang mit dem Schließen des Unterbrecherkontaktes einer konventionellen Zündanlage. Der Drehwinkel, während dem die Zündspule eingeschaltet ist, entspricht dem Schließwinkel der kontaktgesteuerten Unterbrecherzündanlage. Da dieser Winkel konstruktiv fest vorgegeben ist, ist ein Einstellen des Schließwinkels nicht erforderlich und auch nicht möglich.

Der Wechsel der Ausgangsspannung von 12 V auf 0,5 V, also die HL-Flanke des Signals, sperrt den Leistungstransistor und der Stromfluß durch die Primärwicklung der Zündspule wird unterbrochen. Das im Kern der Spule aufgebaute Magnetfeld bricht zusammen und induziert in der Sekundärwicklung einen Hochspannungsimpuls, der der Zündkerze über den Zündverteiler zugeführt wird. Die HL-Flanke löst also den Zündimpuls aus.

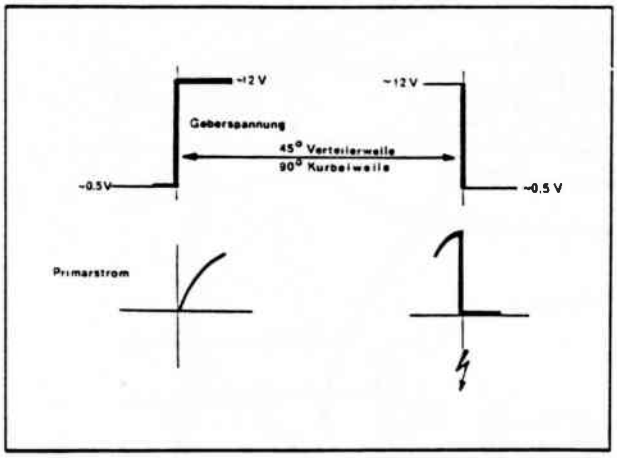


Bild E 4. Verhältnis Geberspannung-Zündspannung

Die Steuereinheit besitzt zur Verhinderung von Bauteileschäden eine Stillstandsabschaltung, die gewährleistet, daß bei stehendem Motor und eingeschalteter Zündung der Primärstrom nach 1 ... 3 s gleitend abgeschaltet wird.

ZÜNDZEITPUNKTREGULIERUNG durch Fliehkraft- und Unterdruckverstellung

Damit die Zündung gemäß den motorischen Kennlinien exakt zum erforderlichen Zeitpunkt erfolgt, muß die Winkelposition oben genannter HL-Flanke in bezug auf den oberen Totpunkt verändert werden. Dies bewirken die Fliehkraft- und Unterdruckverstellung.
Eine in der Unterdruckdose (5) befestigte Membran (6) ist mittels einer Zugstange (7) mit dem Lagergehäuse (1) verbunden. Die Membran wird bei wachsendem Motorunterdruck bewegt und verstellt über die Zugstange das Lagergehäuse, als Träger des Hall-Sensors, in Richtung „Frühzündung". Das Maß der Verstellung ist konstruktiv bedingt und in der Unterdruckverstellkennlinie vorgegeben. Bei nachlassendem Unterdruck drückt eine Rückstellfeder die Membran und das Lagergehäuse in die entgegengesetzte Richtung.

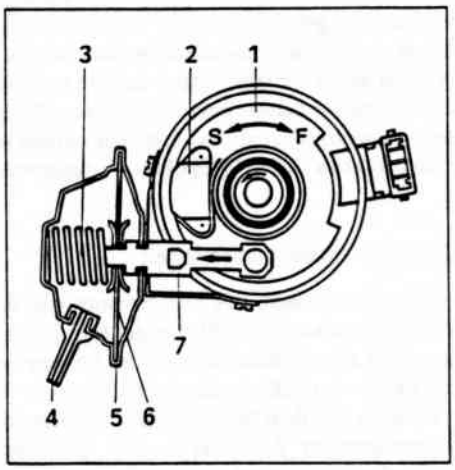


Bild E 5. Unterdruckverstellung

(1) Lagergehäuse
(2) Hall-Sensor
(3) Rückstellfeder
(4) Unterdruckschlauchanschluß
(5) Unterdruckdose
(6) Unterdruckmembran
(7) Zugstange

Der Fliehkraftversteller verstellt durch einen Mechanismus aus Fliehgewichten und Federn die signalbestimmenden Flanken des Magnetringes gemäß der Fliehkraftverstellinie mit steigender Drehzahl in Richtung „Frühzündung", indem der Magnetring gegenüber der Verteilerwelle verdreht wird. Die Fliehkraft- und Unterdruckverstellung arbeiten unabhängig voneinander.

3.1.1.2. Prüf- und Einstellarbeiten

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an der Zündanlage

- Leitungen der Zündanlage, auch Hochspannungs- und Meßgeräteleitungen, nur bei ausgeschalteter Zündung ab- und anklemmen.
- Wenn der Motor mit Anlaßdrehzahl betrieben werden soll, ohne daß er anspringt (z. B. Kompressionsdruckprüfung), Hochspannungsleitung (Klemme 4) aus dem Zündverteiler ziehen und an Masse legen.
- Starthilfe mit einem Schnelladegerät ist nur bis 1 Minute mit max. 16,5 V zulässig.
- Die Motorwäsche ist nur bei ausgeschalteter Zündung durchzuführen.
- Bei Elektro- und Punktschweißarbeiten ist die Batterie komplett abzuklemmen.
- Fahrzeuge, bei denen ein Defekt an der Zündanlage vorhanden ist oder vermutet wird, dürfen nur mit abgezogenem Stecker an der Steuereinheit abgeschleppt werden.
- An Klemme 1 (Verbindung Zündspule-Steuereinheit) keinen Kondensator anschließen.
- Verteilerfinger 1 kΩ nicht gegen einen anderen austauschen, auch nicht bei Radioentstörung.
- Bei Entstörung sind an den Hochspannungsleitungen nur Widerstände mit 1 kΩ und Zündkerzenstecker mit 5 kΩ zu verwenden.
- Zur Vermeidung von Bauteileschäden darf zur Überprüfung des Hall-Sensors und der Steuereinheit keine Prüflampe verwendet werden (nur an Zündspule und Arbeitswiderstand möglich).

Achtung! Bei Motorbetrieb führen die Hochspannungsleitungen von Zündspule und Zündverteiler sowie der Anschluß 1 an Steuerteil und Zündspule gefährliche Hochspannungen.

Steuereinheit ESE-4H überprüfen

- STEUEREINHEIT OHNE PRÜFADAPTER überprüfen

- Gummitülle des Steckers an der Steuereinheit zurückziehen, der Stecker bleibt aufgesteckt.

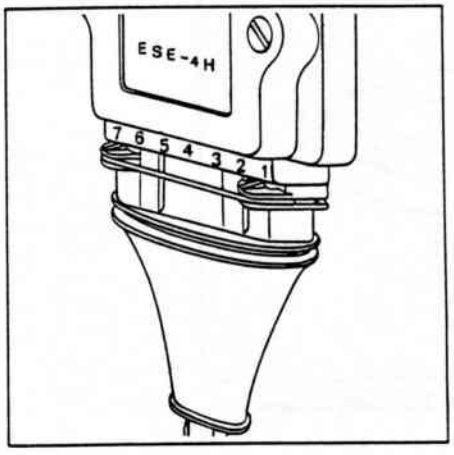


Bild E 6. Steuereinheit überprüfen

- Mittlere Hochspannungsleitung (Klemme 4) aus der Verteilerkappe ziehen und mit Masse verbinden.
- Zündung einschalten und mit einem Voltmeter an den Batteriepolen die Batteriespannung messen (12 ... 14 V).
- Dreifachstecker des Verbindungskabels vom Verteiler abziehen.
- Messung an den Steckerkontakten am Steuerteil:
  (Isolierte Meßspitzen von hinten, bei den Kabelanschlüssen, in den Stecker einführen, Kurzschluß der Meßspitzen vermeiden!)

Meßgerät + an Steckeranschluß	Meßgerät – an Steckeranschluß	Meßwert
1	2 oder 3, oder direkt Fahrzeugmasse	etwa 12 V
2	3 oder direkt Fahrzeugmasse	0 V
3	2 oder direkt Fahrzeugmasse	0 V
4	2 oder 3, oder direkt Fahrzeugmasse	etwa 12 V
5	2 oder 3, oder direkt Fahrzeugmasse	etwa 12 V
6	2 oder 3, oder direkt Fahrzeugmasse	etwa 12 V
	Dreifachstecker aufgesteckt – Fahrzeug bei eingelegten Gang kurz hin- und herbewegen	
7	2 oder 3, oder direkt Fahrzeugmasse	0 oder 12 V (abwechselnd)

Voraussetzung für oben genannte Überprüfung ist die folgende ordnungsgemäße Steckerbelegung:

Steckeranschluß	Kabel	von bzw. zum Bauteil
1	1 ge/1,5	Zündspule Anschluß 1
2	31 br/1,5	Fahrzeugmasse
3	31 g br/sw/0,5	Masseleitung zum Zündverteiler
4	15 sw/0,75	Batteriespannung vom Arbeitswiderstand
5	15 g sw/ws/0,5	Batteriespannung zum Zündverteiler
6	7 gn/0,5	Signal vom Zündverteiler
7	54 ws/0,5	Drehzahlinformation für Steuerteil Schubabschaltung und Öldruckschalterelektronik im Kombigerät

- STILLSTANDSABSCHALTUNG der Steuereinheit OHNE PRÜFADAPTER überprüfen

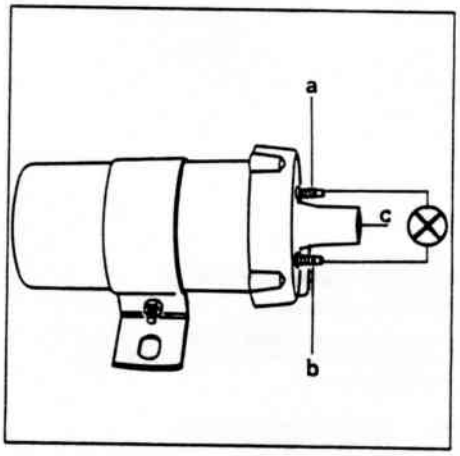


Bild E 7. Steuereinheit überprüfen (Stillstandsabschaltung)

(a) Anschlußklemme 1
(b) Anschlußklemme 15
(c) Hochspannungsanschluß

- Die Zündung ist eingeschaltet und das Hochspannungskabel liegt an Masse an.
- Prüflampe (12 V, ≦ 2 W) an die Anschlüsse 1 (a) und 15 (b) der Zündspule anlegen.
- Mit einem Hilfskabel die Steuereinheit Anschluß 6 mit Anschluß 2 oder 3 oder direkt mit Fahrzeugmasse mehrfach kurz berühren (antippen).
- Nach Beendigung des Antippens (lösen des Kontaktes von Masse) muß die Prüflampe aufleuchten und nach 1 ... 3 s langsam verlöschen (Stillstandsabschaltung).

Bei abweichenden Ergebnissen oder anderem Verhalten der Steuereinheit muß diese ausgewechselt werden, eine Werkstatt-Instandsetzung ist nicht möglich.

- HALL-SENSOR OHNE PRÜFADAPTER überprüfen

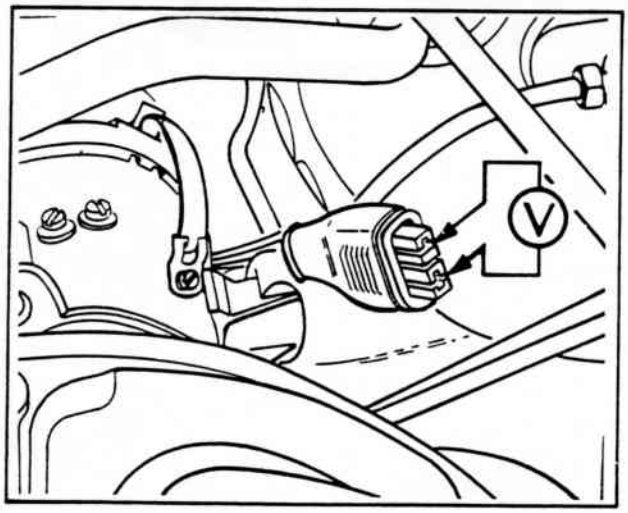


Bild E 8. Hall-Sensor überprüfen

- Die Überprüfung setzt voraus, daß die restlichen Bauteile der Zündanlage in Ordnung sind.
- Der Dreifachstecker am Zündverteiler ist abgezogen. Jetzt wird bei eingeschalteter Zündung an den äußeren Kontakten (Bild E 8) die anliegende Spannung überprüft. Es muß die Batteriespannung anliegen (12 ... 14 V).
- Dreifachstecker an den Zündverteiler anstecken.
- Der Mehrfachstecker der Steuereinheit bleibt aufgesteckt und die Gummitülle ist zurückgeschoben. Das Voltmeter wird an die Stekkerkontakte 6 (Meßgerät +) und 3 (Meßgerät –) der Steuereinheit oder direkt an Fahrzeugmasse angeschlossen.
- Hochspannungsleitung (Klemme 4) aus der Verteilerkappe herausziehen und mit Masse verbinden.
- Motor langsam von Hand in Drehrichtung drehen, dazu gegebenenfalls das Fahrzeug mit eingelegtem Gang kurz hin- und herbewegen. Die Voltmeteranzeige muß zwischen 0,5 V und 12 V wechseln (Ausgangsspannungen des Positionsgebers).
- Werden die genannten Werte nicht ermittelt, so ist der Zündverteiler auszuwechseln.

Achtung! Bei der Überprüfung des Hall-Sensors am Mehrfachstecker, Kontakte 6 und 3, darf keine Prüflampe verwendet werden (sonst Zerstörung des Hall-Sensors).

• STEUEREINHEIT und HALL-SENSOR mit PRÜFADAPTER DG 1 überprüfen

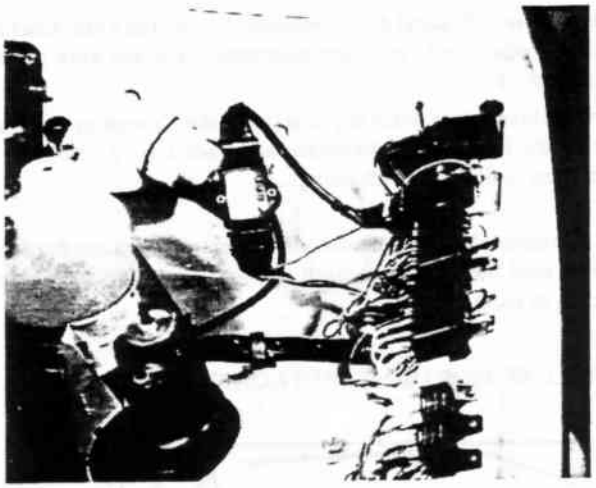


Bild E 9. Prüfadapter DG 1 anschließen

Der Prüfadapter ist gemäß Bild E 9 angeschlossen und das mittlere Hochspannungskabel wird aus dem Verteiler herausgezogen und an Masse angelegt.

Zündung einschalten!

- Leuchtdiode 1 (A) leuchtet:
  Stromfluß von Batterie + über Zündanlaßschalter, Arbeitswiderstand und Primärwicklung der Zündspule zur Steuereinheit ist in Ordnung.
- Leuchtdiode 15 (B) leuchtet:
  Stromfluß von Batterie + über Zündanlaßschalter zur Steuereinheit ist in Ordnung.

Leuchtet 1 oder 15 nicht auf, dann ist die Stromunterbrechung im Leitungssystem mit Hilfe des Schaltplanes zu lokalisieren.

- Leuchtdiode 15 g (C) leuchtet:
  Stromfluß + von der Steuereinheit zum Zündverteiler (Hall-Sensor) ist in Ordnung.

Leuchtet 15 g nicht auf, aber 1 und 15 leuchten, dann ist die Steuereinheit auszuwechseln.

- Leuchtdiode 7 (D) leuchtet und verlischt abwechselnd:
  Motor kurz durchstarten oder das Fahrzeug mit eingelegtem Gang kurz hin- und herbewegen, der Hall-Sensor gibt dabei Impulse an die Steuereinheit ab.

Leuchtet 7 nicht auf, aber 15 g leuchtet, dann ist der Zündverteiler auszuwechseln.

• ZÜNDSPULE und STILLSTANDSABSCHALTUNG mit PRÜFADAPTER DG 1 und KONTAKTGEBER überprüfen

Der Dreifachstecker wird vom Zündverteiler abgezogen und der Kontaktgeber auf diesen aufgesteckt (Bild E 11).

- Leuchtdiode 7 (D) leuchtet und verlischt abwechselnd:
  Drucktaster des Kontaktgebers bei eingeschalteter Zündung mehrmals betätigen (der Kontaktgeber arbeitet wie der Hall-Sensor). Das vorher gegen Masse geführte Hochspannungskabel kann jetzt mit dem Verteilerentstörstecker in einem Abstand von etwa 10 mm gegen Masse gehalten werden. Bei jedem Betätigen der Drucktaste muß ein kräftiger Zündfunke überspringen.

Springt kein Zündfunke oder nur ein sehr schwacher über, dann ist die Sekundärwicklung der Zündspule defekt und die Zündspule ist auszuwechseln.

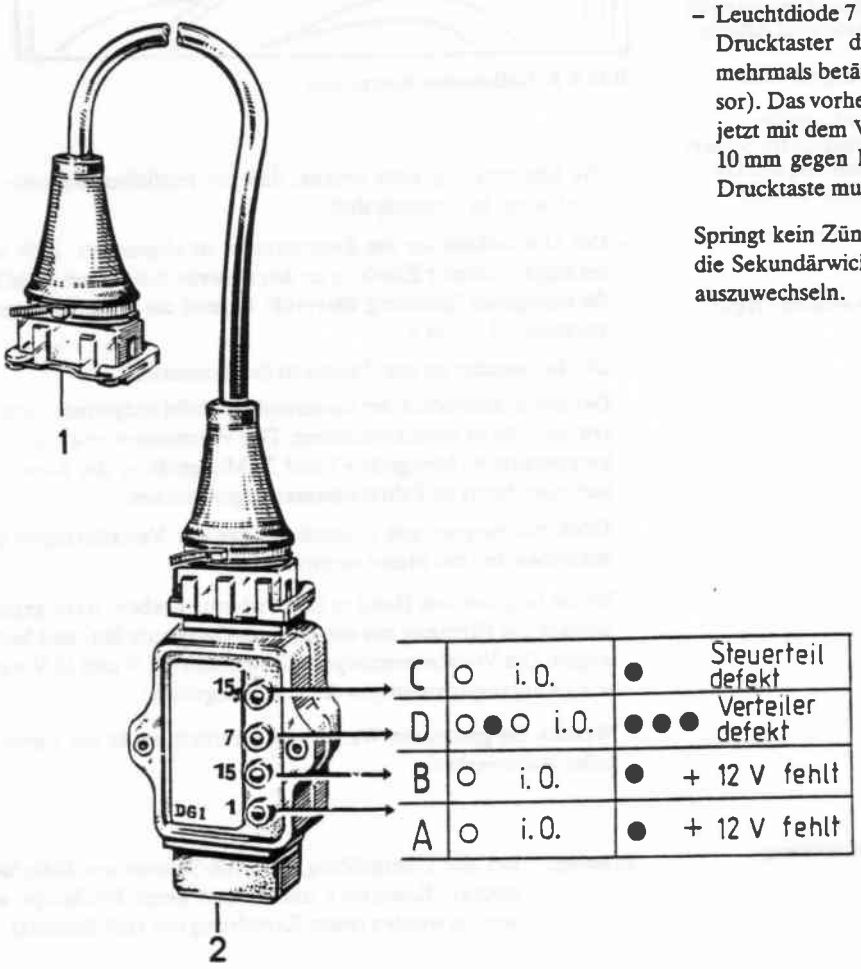


Bild E 10. Prüfadapteranzeige (ohne Kontaktgeber)

(1) Anschluß an das Zündungssteuerteil
(2) Anschluß an den Kabelbaum der Motorelektrik (Mehrfachstecker)

○●○ Wechselseitiges Aufleuchten
○ Leuchtdiode leuchtet
● Leuchtdiode leuchtet nicht
i. O. Anlage ist in Ordnung

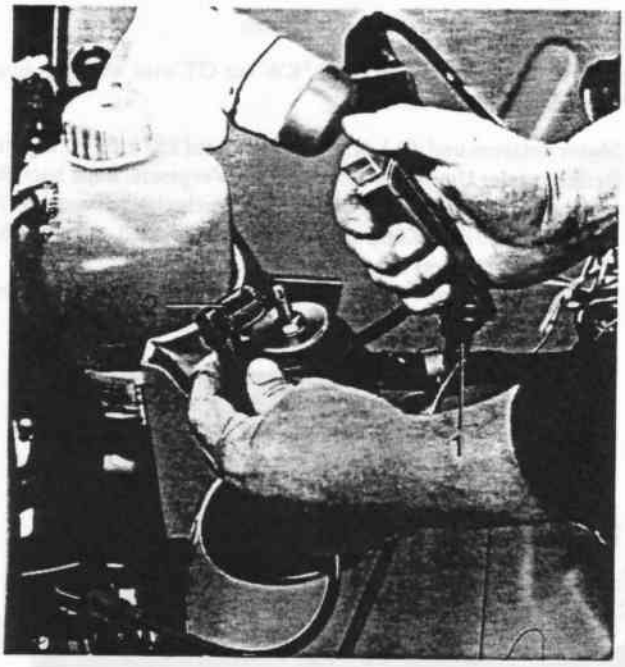


Bild E 11. Kontaktgeber anschließen

(1) Dreifachstecker vom Zündverteiler
(2) Hochspannungsanschluß vom Zündverteiler abgezogen

Achtung! Hochspannungskabel stets in einer solchen Entfernung vom Zündverteiler anfassen, daß ein überspringen der gefährlichen Zündfunken auf den menschlichen Körper ausgeschlossen ist.

Treten Störungen oder Zündungsausfall trotz nachgewiesenen kräftigen Zündfunken auf, dann sind der Verteilerfinger auf Durchschlag, die Verteilerkappe auf Rißbildung oder Kondenswasseransatz innerhalb und Verschmutzung außerhalb zu überprüfen und gegebenenfalls zu erneuern.

- Leuchtdiode 1 (A) verlischt und leuchtet nach 1 ... 3 s wieder auf: Nach jedem Betätigen der Drucktaste muß o. g. Reaktion erfolgen, d. h., die Stillstandsabschaltung ist in Ordnung.

Leuchtet die Leuchtdiode nicht wie oben beschrieben, dann ist die Steuereinheit auszuwechseln.

Zündverteiler und Unterdruckdose überprüfen

• MONTAGEHINWEISE

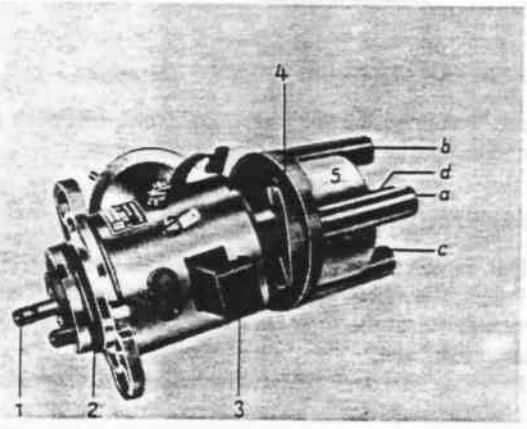


Bild E 12. Zündverteiler

(1) Nullring
(2) Rundring 42 × 4,5
(3) Dreifachsteckeranschluß
(4) Bauteilnase
(5) Anschluß Hochspannungskabel

a) Zylinder 1
b) Zylinder 2
c) Zylinder 3
d) Zylinder 4

- Der Austausch des kompletten Zündverteilers ist nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben möglich. Beim Einbau ist der Verteilermitnehmer in die Nockenwellenbohrung einzuführen (Rund- und Nullring ebenfalls beachten!).
- Die abgenommene Verteilerkappe ist auf Risse und Spuren von Kriechströmen zu kontrollieren. Des weiteren muß die Schleifkohle mit Feder auf Verschleiß. Beschädigung und Freigängigkeit geprüft werden.
- Beim Aufsetzen der gereinigten Verteilerkappe ist die vorgegebene Einbaulage (Bauteilnase) zu beachten. Der Hochspannungsanschluß des Zylinders 1 (a-im Bild E 12) befindet sich gegenüber dem Dreifachsteckeranschluß.

• EINZELÜBERPRÜFUNG

Der Widerstandswert zwischen Außen- und Mittenkontakt (Bild E 13) muß 0,6 ... 1,4 kΩ betragen.

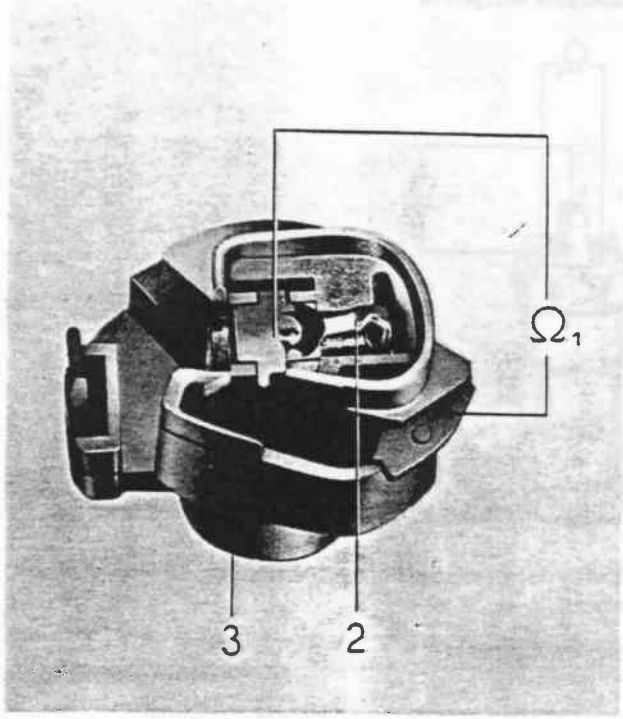


Bild E 13. Verteilerfinger auf Durchschlag überprüfen

(1) Widerstandsmessung Ω_1 = 0,6 ... 1,4 kΩ
(2) Drehzahlbegrenzer
(3) Bauteilnase bei Montage beachten (verdeckt)

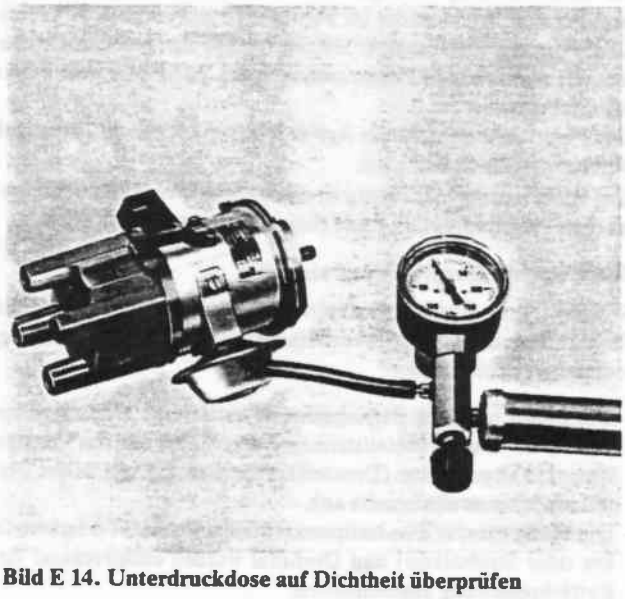


Bild E 14. Unterdruckdose auf Dichtheit überprüfen

- Zum überprüfen der Unterdruckdose ist das Unterdruckmeßgerät an den Unterdruckschlauchanschluß der Dose anzuschließen. Gegebenenfalls gleiches Meßgerät wie zur Vergaserprüfung benutzen.
- Mit der Unterdruckpumpe etwa 0.05 MPa Unterdruck erzeugen und auf 0.045 MPa einstellen und halten.
- Der Unterdruck darf innerhalb von 1 Minute um max. 10 % abfallen, ansonsten die Ursache der Undichtheit feststellen, gegebenenfalls Zündverteiler auswechseln.

Die Spannungszuführung zum Verteiler und die Signalabgabe des Hall-Sensors sind bereits überprüft worden (siehe vorhergehenden Hauptabschnitt).
Die Zündzeitpunktveränderung durch Fliehkraft- und Unterdruckverstellung des Verteilers wird im Abschnitt „Zündzeitpunkt überprüfen" behandelt.

Zündspule überprüfen

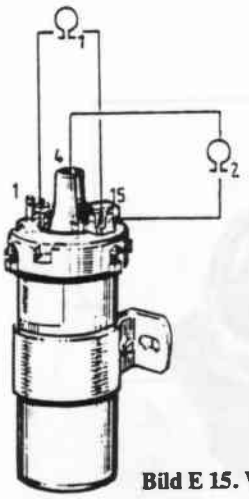


Bild E 15. Widerstandsprüfung der Zündspule

Bei der Widerstandsprüfung ist die Zündspule vom Bordnetz zu trennen.

Primärwiderstand Ω_1	0,60 ... 0,70 Ω (zu überprüfen zwischen Klemme 1 und 15)
Sekundärwiderstand Ω_2	2,5 ... 3,5 kΩ (zu überprüfen zwischen Klemme 15 und 4)

Der an der Zündspule angebrachte Arbeitswiderstand von 0,85 Ω begrenzt den Primärstrom im Fahrbetrieb auf maximal 8 A. Beim Anlaßvorgang wird dieser Arbeitswiderstand überbrückt und sichert dadurch ausreichende Primärspannung der Zündspule trotz starker Batteriebelastung.
Eine Funktionskontrolle des Arbeitswiderstandes ist durch einfache Durchgangsprüfung möglich.
Eine Zündspulenüberprüfung ist ebenfalls, wie bereits beschrieben, mit dem Prüfadapter DG 1 und dessen Kontaktgeber möglich.

Zündzeitpunkt überprüfen und einstellen

Bei allen drei Zündzeitpunktüberprüfungen (Grundzündwinkel, Fliehkraft- und Unterdruckverstellung) gilt es, folgende Ausgangsbedingungen einzuhalten:

- Der Motor hat seine Betriebstemperatur erreicht (Mindestöltemperatur 60 °C und Kühlmitteltemperatur 80 °C) und das Vergasersystem ist abgeschaltet (Drosselklappenanschlag liegt an der Drosselklappeneinstellschraube an).
- Die Prüfgeräte für Zündzeitpunkt (Meßgerät mit OT-Marken-Geber oder Stroboskop) und Drehzahl werden entsprechend ihrer Betriebsanleitung angeschlossen.

• GRUNDZÜNDWINKEL überprüfen

Der Grundzündwinkel von 8 ± 1 °KW vor OT wird wie folgt überprüft und eingestellt:

- Motor anlassen und die Leerlaufdrehzahl auf 850 ± 50 U/min einstellen (an der Umgemischschraube des Vergasers, siehe auch Reparaturanleitungsheft „Motor"). Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose des Zündverteilers abziehen und verschließen (Drehzahl fällt etwas ab).
- Zündzeitpunkt am Prüfgerät ablesen und gegebenenfalls durch Verdrehen des Zündverteilers nachregulieren.

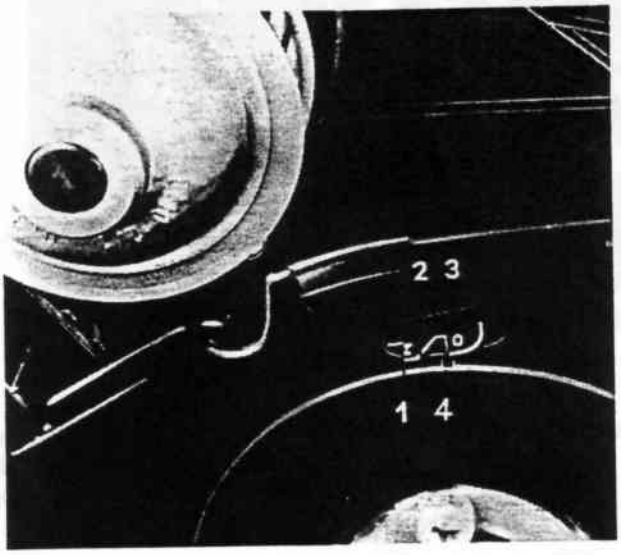


Bild E 16. Keilriemenscheiben- und Zündwinkelmarkierungen (Kerbe)

(1) Z – Zündzeitpunkt 8 ° KW vor OT
(2) Z – Zündzeitpunkt 5 °KW vor OT
(3) O – Oberer Totpunkt (OT)
(4) Keilriemenscheibenmarkierung

- Bei der Überprüfung mit Stroboskop werden die Zündzeitpunktkerbe (4) in der Keilriemenscheibe und der Markierungswinkel (1) angeblitzt. Zwischen beiden Markierungen muß Übereinstimmung herrschen, ansonsten ist die Keilriemenscheibenkerbe durch Verdrehen des Zündverteilers „heranzuholen".

Achtung! Nach dem Aufstecken des Unterdruckschlauches auf die Unterdruckdose springt der Zündzeitpunkt erheblich weiter vor OT und die Motordrehzahl erhöht sich auf Leerlaufdrehzahl.

• FLIEHKRAFTVERSTELLUNG überprüfen

Motor anlassen und auf max. 1000 U/min einstellen (der Unterdruckschlauch ist abgezogen und verschlossen).

Überprüfung mit OT-Marken-Geber:

- Den angezeigten Kurbelwellenwinkel als Grundwert notieren.
- Drehzahl langsam erhöhen und den Beginn der Zündzeitpunktverstellung beobachten (es wird eine höhere Kurbelwinkelgradzahl angezeigt).
- Drehzahl mit dem Prüfwertverstellbeginn vergleichen (800 bis 1400 U/min).
- Drehzahl auf die nächste Prüfdrehzahl einstellen (2600 U/min).
- Fliehkraftverstellwert ablesen und mit dem Normwert vergleichen. Beim Normwert gegenüber dem Grundzündwinkel ist oben notierter Grundwert abzuziehen.
- Überprüfung bei den weiteren Prüfdrehzahlen wiederholen.

Einstellnormwerte:

Zündzeitpunkt (Grundzundwinkel) 8 ± 1° kW vor OT (Unterdruckschlauch abgezogen)

Fliehkraftverstellung	Motordrehzahl	Zündzeitpunktverstellung in Richtung „Fruh" gegenüber dem Grundzündwinkel	dem oberen Totpunkt
Verstellbeginn	800 ... 1400 U/min		
	2600 U/min	10 ... 14° KW	17 ... 23°KW
	3800 U/min	12 ... 16°KW	19 ... 25°KW
	5400 U/min	15 ... 19°KW	22 ... 28°KW
max. Verstellung		15 ... 19°KW	22 ... 28°KW
Unterdruckverstellung	Unterdruck		
Verstellbeginn	0,012 ... 0,018 MPa (12 ... 18 kPa)		
Verstellende	0,028 MPa (28 kPa)	11 ... 15°KW	18 ... 24°KW

Überprüfung mit Stroboskop:

- Zündzeitpunkt (Grundzündwinkel) überprüfen und gegebenenfalls einstellen (Übereinstimmung der Keilriemenscheibenkerbe – Markierungswinkel Zündzeitpunkt muß vorhanden sein).
- Drehzahl langsam erhöhen und den Beginn der Zündzeitpunktverstellung beobachten (die Keilriemenscheibenkerbe beginnt „auszuwandern").
- Drehzahl mit Prüfwertverstellbeginn vergleichen (800 bis 1400 U/min).
- Drehzahl auf die nächste Prüfdrehzahl einstellen (2600 U/min) und mit dem Stroboskop die „ausgewanderte" Kerbe „zurückholen" auf den Zündzeitpunkt- oder OT-Markierungswinkel.
- Den angezeigten Fliehkraftverstellwert mit dem vorgegebenen Normwert vergleichen (gewählte Bezugsebene Grundzündwinkel oder oberer Totpunkt beachten).
- Überprüfung bei den nächsten Prüfdrehzahlen wiederholen.

Bei Nichtübereinstimmung der Fliehkraftverstellwerte mit den vorgegebenen Normwerten ist der Zündverteiler auszuwechseln.

• UNTERDRUCKVERSTELLUNG überprüfen

- Unterdruckprüfgerät und Unterdruckpumpe an die Unterdruckdose anschließen.
- Motor anlassen und die Drehzahl auf max. 1000 U/min einstellen.
- Bei der Überprüfung mit dem OT-Marken-Geber den angezeigten Kurbelwinkelwert als Grundwert notieren.
- Bei der Überprüfung mit dem Stroboskop den Zündzeitpunkt überprüfen und gegebenenfalls einstellen.
- Mit der Unterdruckpumpe Unterdruck erzeugen, bis der Zündzeitpunkt „auszuwandern" beginnt.
- Unterdruckwert ablesen und mit dem Prüfwertverstellbeginn vergleichen (0,012 ... 0,018 MPa bzw. 12 ... 18 kPa).
- Unterdruck weiter erhöhen bis Prüfwertverstellende (0,028 MPa bzw. 28 kPa).
- Verstellwerte mit dem vorgegebenen Normwert vergleichen (gewählte Bezugsebene Grundzündwinkel oder oberer Totpunkt).

Bei Nichtübereinstimmung der Unterdruckverstellwerte mit den vorgegebenen Normwerten ist der Zündverteiler auszuwechseln

Zündgeschirr überprüfen

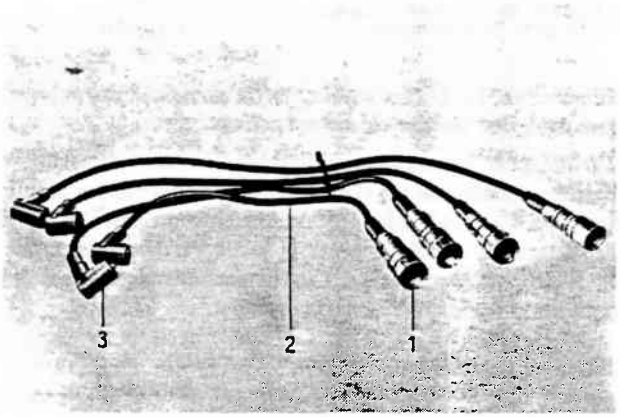


Bild E 17. Zündgeschirr

(1) Zündentstörstecker B 14-1
(2) Zündleitungen
(3) Verteilerentstörstecker, Kenn-Nr. 8826.1

• MONTAGEHINWEISE

- Die Zündentstörstecker und Verteilerentstörstecker werden unter Zuhilfenahme des Silikonöles NM 1/200 TGL 4146/200 oder NM 4146-200 (Leitung auf 15 mm bestreichen) auf die Zünd- und Hochspannungsleitung im Uhrzeigersinn aufgedreht (Kontaktstück mit Sägezahngewinde im Stecker).
- Zur Montage der Verteilerentstörstecker auf den Zündverteiler und die Zündspule wird als Gleitmittel Talkuvit empfohlen.
- Die Zünd- und Hochspannungsleitungen besitzen zur Aufnahme der Zündentstörstecker und Verteilerentstörstecker speziell aufgepreßte Anschlaghülsen, die werkstattseitig nicht erneuert werden können.
- Die Zündleitungs- und Hochspannungsanschlüsse im Verteiler und in der Zündspule besitzen einen gerillten Kontaktbolzen, so daß die Verteilerentstörstecker und der Zündentstörstecker (auf die Zündkerze) aufgesteckt werden.

Achtung! Die wasserdichten und mit Entstörwiderstand versehenen Zündentstörstecker und Verteilerentstörstecker **nur von Hand** abziehen oder wechseln.

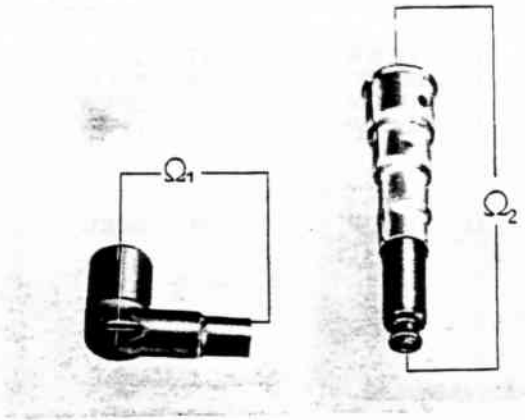


Bild E 18. Entstörwiderstände überprüfen

Ω_1 = 1 ± 0,2 kΩ für Verteilerentstörstecker
Ω_2 = 5 ± 1 kΩ für Zündentstörstecker

- Entsprechen die Widerstandsprüfwerte nicht den oben angegebenen, dann sind die Stecker auszuwechseln.
- Zur einfachen Ermittlung von defekten Zündentstörsteckern und Verteilerentstörsteckern (Durchschlag) sind die Stecker abzudrehen, und die Zünd- oder Hochspannungsleitung ist nur mit der Anschlaghülse auf die Zündkerze, in die Verteilerkappe oder in die Zündspule einzustecken. Die korrekte Entstörfähigkeit ist jedoch wie oben beschrieben zu überprüfen.

Achtung! Der Motorbetrieb ohne Zündentstörstecker und Verteilerentstörstecker darf nur zur Fehlerermittlung durchgeführt werden und nicht im normalen Fahrbetrieb!

3.1.2. Drehstromlichtmaschine

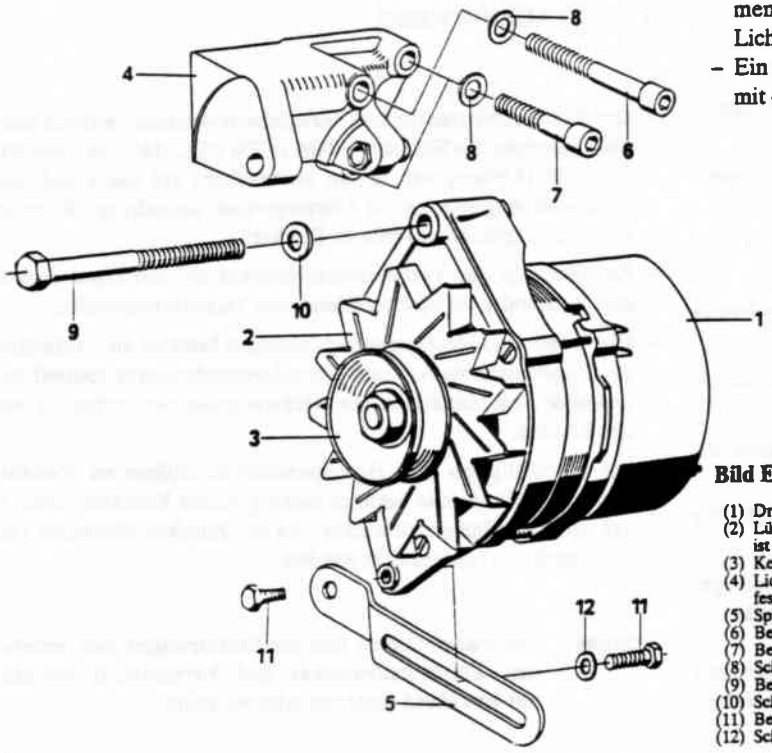


Bild E 20. Befestigung der Drehstromlichtmaschine

(1) Drehstromlichtmaschine mit elektronischem Regler
(2) Lüfterscheibe asymmetrisch 8009.7/3 (die Lüfterscheibe der Vorgängerlichtmaschine ist nicht einsetzbar)
(3) Keilriemenscheibe
(4) Lichtmaschinenhalterung am Motorblock (mit eingepreßter Bundbuchse für Befestigungsschraube 9)
(5) Spannbügel
(6) Befestigungsschraube (M_t = 45 Nm)
(7) Befestigungsschraube (M_t = 60 Nm)
(8) Scheibe
(9) Befestigungsschraube (M_t = 20 Nm + 120° weiterdrehen)
(10) Scheibe (Anordnung unmittelbar vor der Bundbuchse)
(11) Befestigungsschraube (M_t = 23 Nm)
(12) Scheibe

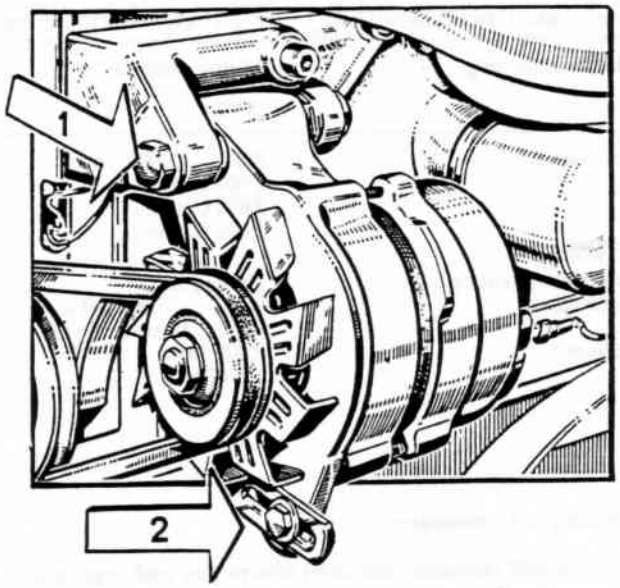


Bild E 19. Keilriemen spannen

(1) Befestigungsschraube der Lagerstelle
(2) Befestigungsschraube zum Spannen des Keilriemens

Zum Einsatz gelangt die Drehstromlichtmaschine, Kenn-Nr. 8042.432/709 E mit integriertem elektronischem Spannungsregler, Kenn-Nr. 8142.5/2.

Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an der Drehstromlichtmaschine

- Die Drehstromlichtmaschine darf grundsätzlich nur mit angeschlossener Batterie betrieben werden.
- Beim Austausch oder Einbau von Batterien ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten.
- Bei Elektroschweißarbeiten am Fahrzeug sind beide Polklemmen der Batterien abzunehmen und zusätzlich der Anschluß D+ von der Drehstromlichtmaschine zu trennen.
- Bei Prüfarbeiten an der Drehstromlichtmaschine sind die Meßinstrumente mit festen Verbindungen anzuschließen. Federklemmen sollten nicht verwendet werden, da sie beim Abfallen die Lichtmaschine und den eingebauten Regler gefährden können.
- Ein Berühren des Kabelschuhes oder des Kabels vom Anschluß 30 mit dem Reglergehäuse ist auf jeden Fall zu vermeiden!

Keilriemenspannung überprüfen

- Die Eindrücktiefe soll bei neuen Keilriemen etwa 2 mm und bei eingelaufenen Keilriemen etwa 5 mm betragen.
- Das Nachspannen erfolgt nach dem Lösen der Befestigungsschrauben (1) und (2) durch nach vorn oben drücken der Drehstromlichtmaschine. Nach dem Spannen ist zunächst die Schraube (2) zu befestigen und dann erst die Schraube (1 im Bild E 19).

Drehstromlichtmaschine aus- und einbauen

- Beide Pole des Batterieanschlusses abklemmen.
- Alle elektrischen Kabelanschlüsse von der Drehstromlichtmaschine abklemmen.
- Befestigungsschrauben (9) und (11) lösen und die Drehstromlichtmaschine abnehmen. Die Halterung (4) verbleibt am Motor (Bild E 20).
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei das ordnungsgemäße Anklemmen des Kabelanschlusses 30 besonders zu beachten ist (der Kabelanschluß darf nicht mit dem Regler in Berührung kommen und der Kabelschuh muß mit der Quetschlasche nach oben montiert sein).

  Keilriemenspannen nicht vergessen!

Aufbau der Drehstromlichtmaschine

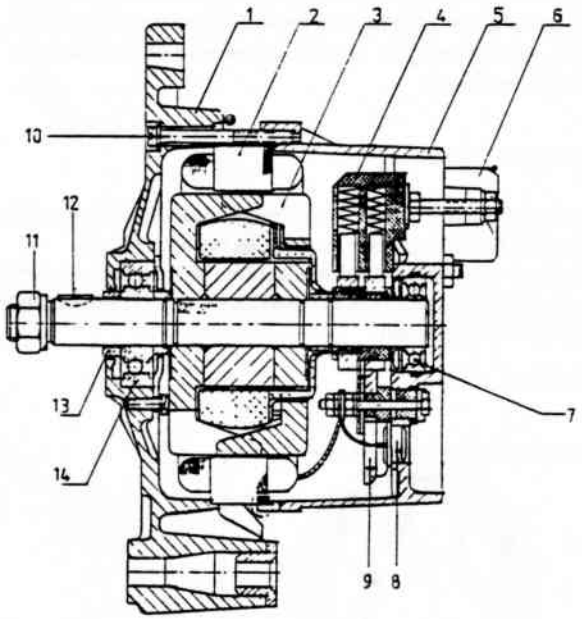


Bild E 21. Schnittdarstellung der Drehstromlichtmaschine

(1) Antriebsseitiges Lagerschild
(2) Stator, vollst.
(3) Rotor, vollst.
(4) Bürstenhalter mit Kohlebürsten
(5) Schleifringseitiges Lagerschild
(6) Elektronischer Spannungsregler
(7) Schleifringseitiges Rillenkugellager 6003-2 z P66 TGL 2981
(8) Dioden im schleifringseitigen Lagerschild
(9) Diodenplatte (mit Zusatzdioden)
(10) Befestigungsschraube (M_t = 3,5 Nm, mit Mökofix versiegeln)
(11) Befestigungsmutter (M_t = 35 Nm)
(12) Scheibenfeder 4 × 6,5
(13) Anschlagring
(14) Antriebsseitiges Rillenkugellager 6303-2 z P 66 S00/F23 TGL 2981

Drehstromlichtmaschine demontieren und Einzelbauteile überprüfen

- ERREGERKREIS überprüfen

Die zwei Befestigungsmuttern des elektronischen Spannungsreglers lösen und den Spannungsregler nach oben von den Bürstenhalterkontaktfahnen abziehen. Beim Einbau auf das ordnungsgemäße Aufstecken auf die Kontaktfahnen achten.

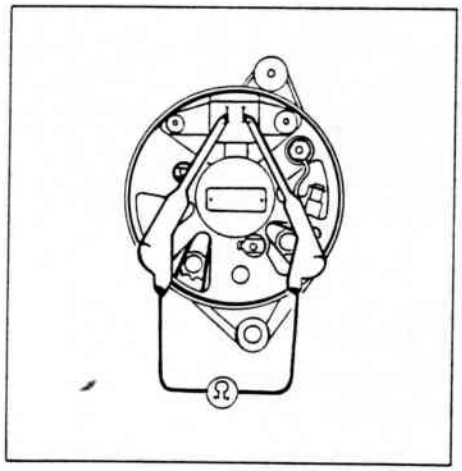


Bild E 22. Erregerkreis überprüfen

Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes an die Bürstenhalterkontaktfahnen DF und D-anlegen und den Widerstandswert messen.
Prüfwert: 3 ... 4 Ω

- Bürstenhalter überprüfen:
  Bürstenhalter nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben aus der Drehstromlichtmaschine herausnehmen, dabei den Bürstenhalter andrücken, um ein Verkanten zu vermeiden.
  Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei zu beachten ist, daß die Bürsten nicht durch die Federn aus den Führungen herausgedrückt werden.
  Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes an je eine Bürste anlegen und den Widerstandswert messen (Bild E 23).

  Prüfwert: unendlich großer Widerstandswert

  Das Verschleißmaß der Bürstenlänge beträgt 9 mm (Schleifringrundung von etwa 1 mm beachten!). Bei Unterschreitung sind die Bürsten auszuwechseln.

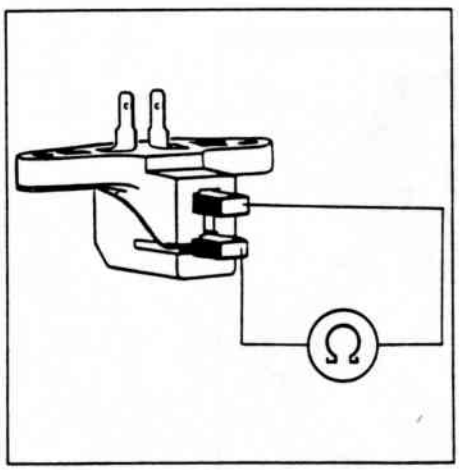


Bild E 23. Bürsten überprüfen

- Schleifringe überprüfen:
  Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes an je einen Schleifring anlegen und den Widerstandswert messen.

  Prüfwert: 3 ... 4 Ω

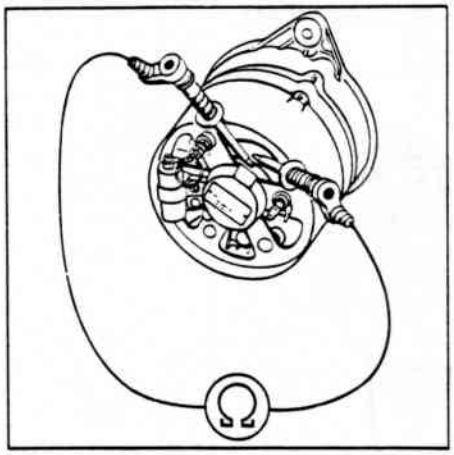


Bild E 24. Schleifringe überprüfen

- Rotor überprüfen:

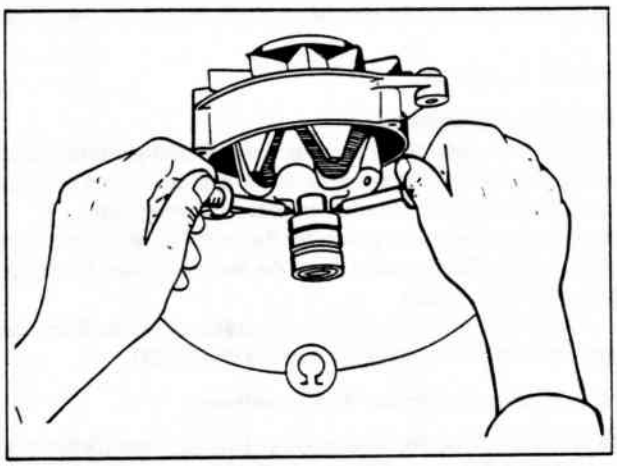


Bild E 25. Rotor überprüfen (Erregerwicklung)

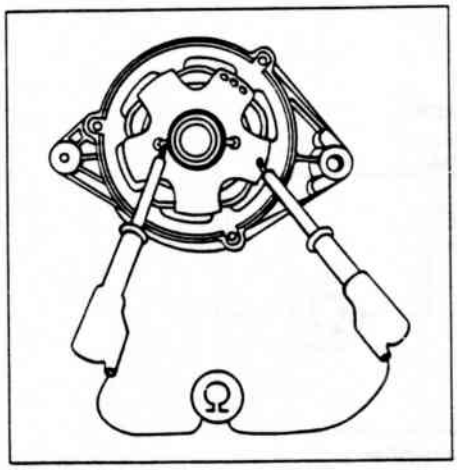


Bild E 26. Rotor überprüfen (Masseschluß)

- Rotor überprüfen:

  Die drei Befestigungsschrauben (10 im Bild E 21) lösen und mit zwei Schraubendrehern die Lichtmaschine zwischen antriebsseitigem Schildlager und dem Statorblechpaket auseinanderdrücken (Statorwicklung nicht beschädigen!).
  Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes an die Anschlußfahnen der Schleifringe anlegen und den Widerstandswert messen.

  Prüfwert: 3.0 ... 3,3 Ω (bei 20 °C)

  Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes an Schleifring und Rotorklauenpol (Masse) anlegen.
  Prüfwert: unendlich großer Widerstandswert

Hinweis: Diese Überprüfung kann auch mit einem Wechselspannungs-Isolationsprüfgerät gemäß dessen Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

- RILLENKUGELLAGER auswechseln

Die geschlossenen und vorgefetteten Rillenkugellager sind über die gesamte Nutzungsdauer der Drehstromlichtmaschine wartungsfrei. Ein defektes Lager ist wie folgt auszuwechseln:

- Drehstromlichtmaschine entsprechend Abschnitt „Rotor überprüfen" zerlegen.
- Anschließend die Befestigungsmutter (11 im Bild E 21) lösen und Keilriemenscheibe, Lüfterrad, Scheibenfeder und Anschlagring abnehmen.
- Rotor aus dem antriebsseitigen Schildlager herauspressen.
- Schleifringseitiges Rillenkugellager (6003-2z) mit Abzieher W86966 vom Rotor entfernen und neues Rillenkugellager aufpressen (Schleifringe nicht beschädigen!).
- Aus dem antriebsseitigen Schildlager die Halteplatte entfernen, Rillenkugellager (6303-2z) herauspressen und ein neues einsetzen.
- Rotor mit antriebsseitigem Schildlager wieder in umgekehrter Reihenfolge montieren.

- STATOR überprüfen

Stator aus dem Zentrierbund des schleifringseitigen Schildlagers herausnehmen (die Drehstromlichtmaschine ist bereits zerlegt).
Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes nacheinander an die Wicklungsanschlüsse (1) und (3), (1) und (2), (2) und (3) anlegen und den Widerstandswert messen.

Prüfwert: 0,16 ... 0,20 Ω

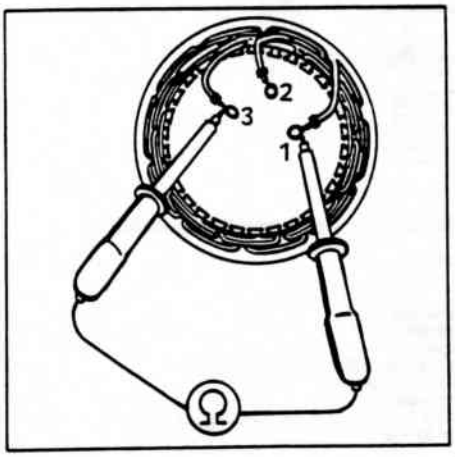


Bild E 27. Stator überprüfen (Windungsschluß)

(1), (2) und (3) Statoranschlüsse

Bei davon abweichenden Werten ist der Stator auszuwechseln.
Die Prüfspitzen des Widerstandsmeßgerätes nacheinander an (4) und (1), (4) und (2), (4) und (3) anlegen und den Widerstandswert messen.

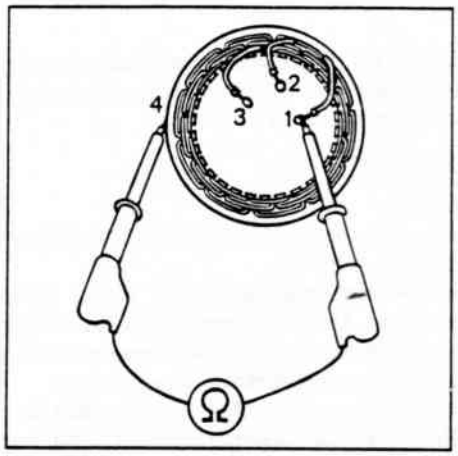


Bild E 28. Stator überprüfen (Masseschluß)

(1), (2) und (3) Statoranschlüsse
(4) Statoreisenpaket

Prüfwert: unendlich großer Widerstandswert

Hinweis: Diese Überprüfung kann auch mit einem Wechselspannungs-Isolationsprüfgerät gemäß dessen Bedienungsanleitung durchgeführt werden oder behelfsmäßig mit einer Prüflampe mit Spannungsquelle.

- DIODEN überprüfen

– Zusatzdioden überprüfen:
Durchgangsprüfer, Prüflampe und Spannungsquelle in Reihe an die Zusatzdioden SY 351/2 anschließen. Dabei Minuspol an Meßpunkt (4) und Pluspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3) (Bild E 29).
Bei allen Überprüfungen muß die Prüflampe aufleuchten, d. h. das Durchgangsverhalten ist in Ordnung.
Beim Vertauschen der Polarität der Spannungsquelle wird das Sperrverhalten der Zusatzdioden überprüft. Bei allen Überprüfungen darf die Prüflampe jetzt nicht aufleuchten.

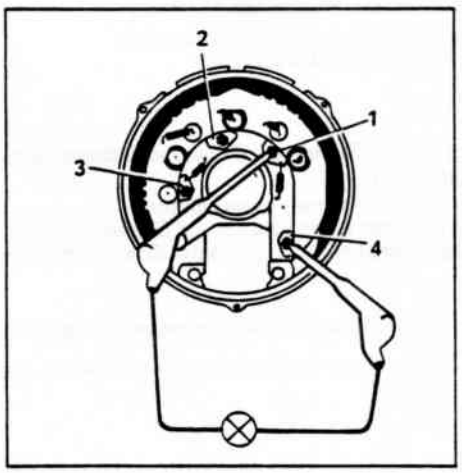


Bild E 29. Zusatzdioden überprüfen (Durchgangsverhalten)

(1), (2) und (3) Zusatzdioden
(4) Meßpunkt für Minuspol

– Plusdioden überprüfen:
Durchgangsprüfer an die Plusdioden (SV 171/1) anschließen, dabei den Pluspol an Meßpunkt (4) und den Minuspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3). Bei allen Überprüfungen darf die Prüflampe nicht aufleuchten, d. h. das Sperrverhalten ist in Ordnung. Beim Vertauschen der Polarität der Spannungsquelle wird das Durchgangsverhalten der Plusdioden überprüft. Bei allen Überprüfungen muß die Prüflampe aufleuchten.

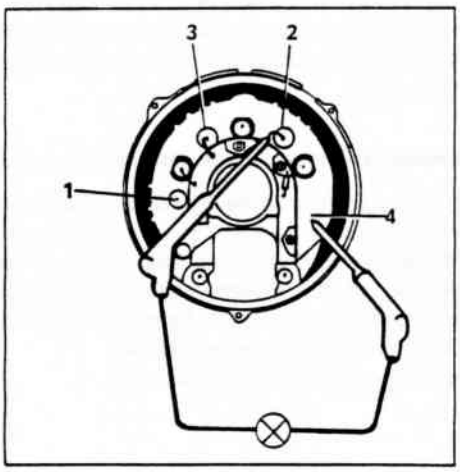


Bild E 30. Plusdioden überprüfen (Sperrverhalten)

(1), (2) und (3) Plusdioden
(4) Meßpunkt für Pluspol

– Minusdioden überprüfen:
Durchgangsprüfer an die im schleifringseitigen Schildlager eingepreßten Minusdioden SY 170/1 anschließen, dabei den Pluspol an den Meßpunkt (4) und den Minuspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3). Bei allen Überprüfungen muß die Prüflampe aufleuchten (das Durchgangsverhalten ist in Ordnung).
Beim Vertauschen der Polarität der Spannungsquelle wird das Sperrverhalten der Minusdioden überprüft. Bei allen Überprüfungen darf die Prüflampe jetzt nicht aufleuchten.

Achtung! Treten bei den Diodenprüfungen Abweichungen auf, dann sind die defekten Bauteile (Dioden- und Zusatzdiodenplatte, schleifringseitiges Schildlager) auszuwechseln.

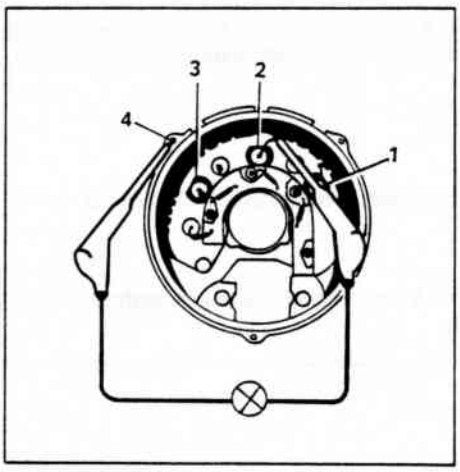


Bild E 31. Minusdioden überprüfen (Durchgangsverhalten)

(1), (2) und (3) Minusdioden
(4) Meßpunkt für Pluspol

Mechanische Geräusche beurteilen

Zur Beurteilung von Geräuschen, die mit der Drehstromlichtmaschine im Zusammenhang stehen, ist folgendes zu überprüfen:

- Befestigung der Drehstromlichtmaschine einschließlich Keilriemen und Lüfterscheibe kontrollieren.
- Drehstromlichtmaschine zur Ortung des Geräusches mit unterschiedlichen Drehzahlen belasten.
- Keilriemen abnehmen und die Drehstromlichtmaschine mehrfach von Hand zunächst langsam, dann beschleunigt nach beiden Richtungen durchdrehen (zur Einschätzung von hartem Kugellagerlauf oder Bürstengeräuschen).

Batterie-Ladespannung der Drehstromlichtmaschine überprüfen

Eine Einhaltung der geregelten Spannung (elektronischer Spannungsregler ist in Ordnung) kann nur im Zusammenwirken mit der einwandfrei arbeitenden Drehstromlichtmaschine erfolgen. Dazu ist die Generatorspannung an der Klemme 30 der Drehstromlichtmaschine bei einer Grundlast von etwa 5 A (Fernlicht eingeschaltet, Motordrehzahl etwa 2500 ± 250 U/min) zu messen.
Die Generatorspannung muß 14,1 ± 0,17 V betragen.

Bei abweichenden Werten ist die Drehstromlichtmaschine auszubauen und der Regler ist separat mit spezieller Prüfvorrichtung zu kontrollieren.

3.1.3. Anlasser

Der Anlasser 8202.16 ist ein vierpoliger Hauptschlußmotor mit Ritzel und Einspurvorrichtung. Die Einspurvorrichtung arbeitet nach dem Prinzip des Schubschraubtriebes.

Anlasser aus- und einbauen

- Batterie abklemmen
- Kabelanschlüsse am Anlasser lösen (zweimal Steckanschlüsse und einmal Plusanschluß der Batterie).
- Die drei Anlasserbefestigungsschrauben mit einmal Minusanschluß der Batterie lösen, dazu gegebenenfalls das Fahrzeug hochbocken und von unten die unterste Schraube herausnehmen.
- Anlasser nach unten aus dem Motorraum herausnehmen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei das ordnungsgemäße Einsetzen in den Zentrierbund des Gehäuses und das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment (siehe Abschnitt 2.) zu beachten sind.

Beurteilung von Störungen in der elektrischen Anlage der Drehstromlichtmaschine:

Verhalten der Ladekontrolleuchte (LKL) oder der Batterie	Mögliche Fehlerquellen
1. LKL leuchtet bei abgeschalteter Zündung	– Zündschalter defekt – Isolationsfehler im Kabelbaum – Kurzschluß in der Diode SY 171
2. LKL leuchtet beim Einschalten der Zündung nicht auf	– Zündschalter defekt – LKL defekt, Drehstromlichtmaschine und Regler in Ordnung – Verbindung D + zu LKL unterbrochen bzw. Schluß der Leitung zwischen LKL und +-Pol der Batterie – Unterbrechung im Erregerkreis: • D +-Verbindung zwischen Regler und Drehstromlichtmaschine unterbrochen • Regler defekt • Unterbrechung der Steckverbindung DF und D- zwischen Regler-Drehstromlichtmaschine und Bürstenhalter • Masseverbindung zwischen Bürstenhalter und Drehstromlichtmaschine-Schildlager unterbrochen • Bürsten und Schleifringe stark verschmutzt bzw. verschlissen • Bürstenseil gerissen • Erregerwicklung unterbrochen
3. LKL leuchtet während des Fahrbetriebes voll auf	– Keilriemen gerissen – Dioden defekt – Stator hat Masseschluß bzw. Phasenunterbrechung
4. LKL glimmt oder flackert während des Fahrbetriebes (verlischt unter Umständen bei Drehzahl- oder Belastungsänderungen)	– starke Abnutzung der Bürste bzw. Bürste gebrochen – Verfettung zwischen Bürste und Schleifring – Rotor defekt – Stator defekt – Dioden defekt – D +-Verbindung zwischen Regler und Drehstromlichtmaschine hat hohen Übergangswert
5. Batterie überladen (Säuregeruch, starke Helligkeit der Beleuchtung)	– Regler defekt (Generatorspannung kontrollieren) – Masseverbindung zwischen Bürstenhalter und Drehstromlichtmaschine-Schildlager stark korrodiert (erhöhter Kontaktübergangswiderstand)
6. Batterie entladen (Anlasser dreht nicht durch, geringe Helligkeit der Beleuchtung	– Batterie defekt – je nach Verhalten der LKL (Regler oder Drehstromlichtmaschine defekt)

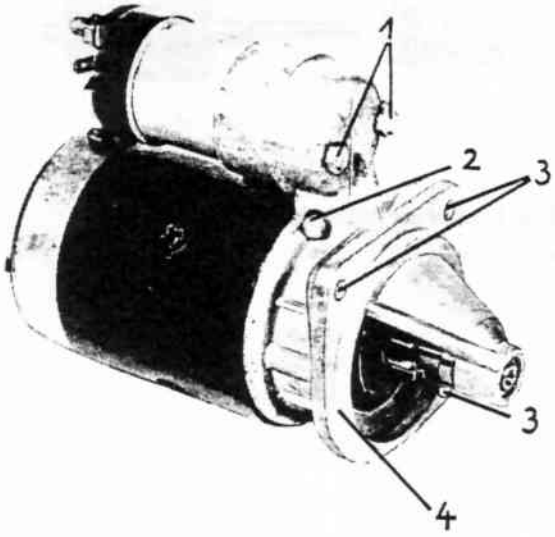


Bild E 32. Anlasser

(1) Befestigungsschrauben des Zugmagneten
(2) Lagerbolzen mit Sicherungsscheibe
(3) Aufnahmebohrungen für Anlasseranbau
(4) Zentrierbund

Aufbau des Anlassers

Der Anlasser besteht aus folgenden Hauptbauteilen:

- Polgehäuse mit Polen und Spulensatz
- Antriebsseitiges Schildlager
- Anker
- Freilauf
- Kollektorseitiges Schildlager
- Zugmagnet

Der Zugmagnet ist am Anlasser angebaut und wirkt über die Einrückgabel auf den Einspurtrieb mit Ritzel und Freilauf. Weiterhin schließt und öffnet er den Anlasserhauptstromkreis, wobei ein Zusatzkontakt zur Überbrückung des Arbeitswiderstandes der Zündanlage mit betätigt wird.

Anlasser demontieren und überprüfen

• ZUGMAGNET auswechseln

- Die Zuleitung vom Zugmagnet zum Polgehäuse abklemmen und die zwei Befestigungsschrauben (1), mit denen der Zugmagnet am antriebsseitigen Lagerschild, gehalten wird, lösen (Bild E 32).
- Sicherungsscheibe vom Lagerbolzen (2) der Einrückgabel entfernen und den Lagerbolzen herausdrücken.
- Zugmagnet durch leichtes Anheben aus der Führung der Einrückgabel aushängen und den Zugmagnet nach hinten herausnehmen.
- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Bild E 33. Zugmagnet mit Einrückgabel

• KOHLEBÜRSTEN auswechseln und KOLLEKTOR überprüfen

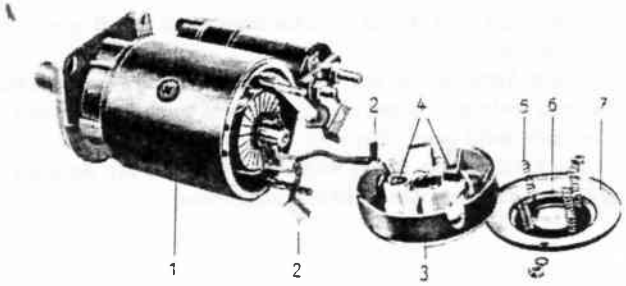


Bild E 34. Kohlebürsten überprüfen

(1) Polgehäuse mit Spulensatz
(2) Plusbürsten
(3) Kollektorseitiges Schildlager
(4) Minusbürsten
(5) Bürstendruckfedern
(6) Isolierring
(7) Abdeckkappe

- Die Zuleitung vom Zugmagnet zum Polgehäuse bzw. deren Spulensatz abklemmen.
- Die zwei Befestigungsmuttern der Abdeckkappe (7) lösen und diese mit Bürstendruckfedern und Isolierring abnehmen.
- Kollektorseitiges Schildlager abziehen.
- Kohlebürsten überprüfen und bei Unterschreitung des Verschleißmaßes von etwa 7 mm auswechseln.
- Beim Auswechseln sind die neuen Plusbürsten im Spulensatz anzulöten und die neuen Minusbürsten durch Austausch des kompletten kollektorseitigen Schildlagers zu ersetzen. Auf Leichtgängigkeit der Bürsten achten!
- Weist der Kollektor Verschleißspuren auf, dann sind die Isolierrillen zu säubern.

• FREILAUF und RITZEL auswechseln

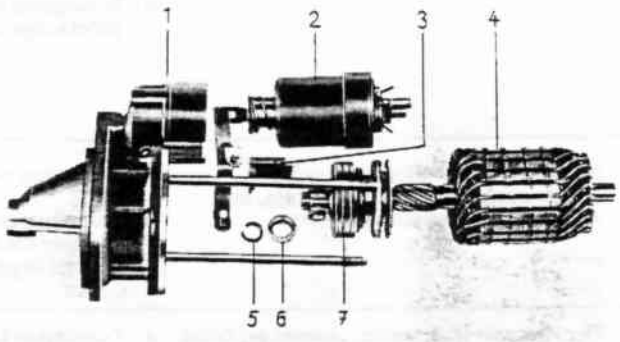


Bild E 35. Freilauf und Ritzel auswechseln

(1) Antriebsseitiges Schildlager
(2) Zugmagnet mit Einrückgabel
(3) Verschlußstück
(4) Anker mit Freilauf
(5) Begrenzungsring
(6) Anschlagring
(7) Freilauf

- Der Zugmagnet, das kollektorseitige Schildlager und das Polgehäuse sind abgebaut.
- Verschlußstück aus dem antriebsseitigen Schildlagern herausnehmen und den Anker in Verbindung mit der Einruckgabel herausziehen.
- Anschlagring vom Anker zurückschlagen und den Begrenzungsring entfernen.
- Vor dem Abziehen des Ritzels ist der Grat an der Nut der Ankerwelle zu entfernen, damit die Lagerbuchse beim Auswechseln des Freilaufes nicht beschadigt wird.
- Neuen Freilauf bzw. neues Ritzel aufsetzen und den Anlasser gemäß dem nächsten Abschnitt zusammenbauen.

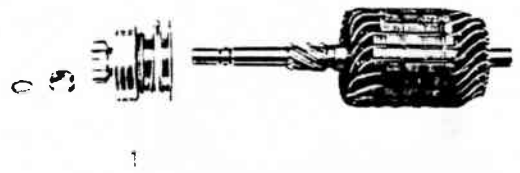


Bild E 36. Freilauf mit Ritzel, ausgebaut

(1) Freilauf mit Ritzel

Beurteilung von Störungen am Anlasser bzw. in der Startanlage

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Nach dem Einschalten läuft der Anlasser nicht an. Die Ankerwelle dreht sich nicht oder nur langsam	a) Batterie ist zu weit entladen	Ladezustand der Batterie überprüfen, gegebenenfalls neu laden
	b) Batterieklemmen sind lose, oxydiert oder verschmutzt	Lose Klemmen festziehen, Klemmen säubern, Klemmen mit Polfett bestreichen
	c) Anlasserleitungen sind defekt, d. h. zu großer Übergangswiderstand	Leitungen nachsehen, Übergangswiderstände beseitigen
	d) Anlasserklemmen lose, oxydiert oder verschmutzt	Lose Klemmen festziehen, Klemmen säubern
	e) Bürsten klemmen im Bürstenkasten und liegen dabei nicht auf dem Kollektor auf	Bürsten herausnehmen und leichtgängig machen, Anlasser zuvor aus dem Fahrzeug ausbauen
	f) Bürsten sind abgenutzt	Bürsten auswechseln, neu eingesetzte Bürsten auf Leichtgängigkeit überprüfen
	g) Anker ist infolge mechanischer Überlastung verbrannt	Verbrannten Anker auswechseln. Nach dem Einsetzen des neuen Ankers ist darauf zu achten daß der Anker noch ein genügend großes Längsspiel (0.01 ... 1 mm) hat. Weiterhin muß sich der Anker leicht in den Lagerstellen von Hand durchdrehen lassen
	h) Kontakt im Zugmagnet schließt nicht den Hauptstromkreis	Anlasser ausbauen und Zugmagnet auswechseln
2. Der Anlasseranker dreht sich, das Ritzel spurt aber nicht ein	a) Ritzel oder Zahnkranz zerstoßen infolge Gratbildung	Grat am Zahnkranz abfeilen. Ist Grat am Ritzel vorhanden so ist dieser durch Schleifen o. dgl. (Ritzel ist gehärtet) zu entfernen. Gegebenenfalls Ritzel auswechseln
	b) Freilauf hat sich auf das Steilgewinde eingearbeitet	Freilauf ausbauen und Grat im Steilgewinde entfernen, danach Steilgewinde einfetten
	c) Schaltgabelbolzen ist verlorengegangen	Neuen Schaltgabelbolzen einsetzen, das Sichern am Schildlagerhals nicht vergessen
	d) Schaltgabel ist aus der Zugmagnetgabel ausgehängt	Schaltgabel wieder, bei ausgebautem Zugmagnet, einbauen. Ist die Schaltgabel richtig eingehängt, so darf man das Ritzel von Hand nur schwer auf Ankerwelle nach vorn ziehen können. Bei Loslassen muß es wieder in seine Ruhestellung schnappen
3. Nach dem Einschalten dreht sich der Anlasseranker, das Ritzel spurt ein, der Anker bleibt dann jedoch stehen	a) Batterie zu weit entladen	Ladezustand der Batterie überprüfen, Batterie neu laden
	b) Spannungsabfall in den Leitungen und über die Klemmen zu groß	Ursache des Spannungsabfalls suchen und beseitigen
	c) Bürsten liegen nicht auf dem Kollektor auf	Bürsten leichtgängig machen, Bürstendruckfedern kontrollieren
4. Der Anlasser läuft weiter, obwohl der Schalter losgelassen wird	a) Zugmagnet klebt, d. h. die Kontaktbrücke öffnet nicht den Hauptstromkreis	Anlasserleitung sofort durch Abklemmen der Batterie unterbrechen. Anschließend Zugmagnet auswechseln
5. Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht aus dem Zahnkranz aus (überholvorgang)	a) Freilauf klemmt	Freilauf ausbauen und gegebenenfalls auswechseln
	b) Ritzel- und Zahnkranzverzahnung ist durch Gradbildung beschädigt	Beseitigung wie unter 2 a) beschrieben
	c) Rückzugfeder verschlissen oder gebrochen	Rückzugfeder erneuern

Anlasser zusammenbauen

Der Zusammenbau erfolgt in senkrechter (antriebsseitigen Schildlager nach unten) oder waagerechter Lage nach folgenden Arbeitsschritten:

- Anker, komplett, mit Freilauf und Einrückgabel in das antriebsseitige Schildlager einsetzen (Scheiben nicht vergessen!).
- Verschlußstück einsetzen und, falls erforderlich, den Stehbolzen in das Schildlager einschrauben.
- Polgehäuse aufstecken.
- Plusbürsten in den Bürstenkasten einschieben und das kollektorseitige Schildlager aufsetzen (Scheiben nicht vergessen!).
- Bürstendruckfedern und Isolierung montieren und mit Abdeckkappe befestigen.
- Gabelbolzen und Zugmagnet montieren.

Beim fertig montierten Anlasser muß sich der Anker von Hand leicht durchdrehen lassen. Das zulässige Ankerlängsspiel beträgt 0,01 ... 1,0 mm und kann durch Ausgleichscheiben an den Lagerstellen ausgeglichen werden. Die Lagerbuchsen sind mit Öl getränkt und selbstschmierend; also nicht mit öllöslichen Mitteln säubern!

3.1.4. Vergaserelektrik

3.1.4.1. Schubabschaltungssystem

Die Schubabschaltung gewährleistet eine Abschaltung des Leerlaufgemisches bei geschlossener Drosselklappe und definiertem Drehzahlbereich. Die Hauptbauteile sind Abschaltventil im Vergaser, Steuerteil und Kontaktpunkt am Drosselklappenhebel.
Bei Motorlauf und geöffneter Drosselklappe ist das Abschaltventil generell geöffnet, es arbeitet nur bei geschlossener Drosselklappe.
Die Funktion der Schubabschaltung wird im wesentlichen von der Ansteuerung des Drosselklappenkontaktes, welcher eine Einheit von Drosselklappeneinstellschraube und Isolierbuchse bildet, durch den Drosselklappenanschlag und von der Motordrehzahl bestimmt.
Oberhalb der eingestellten Schaltfrequenz wird bei geschlossenem Drosselklappenkontakt (Schubphase des Fahrzeugs) die Ausgangsstufe und damit das angeschlossene Leerlaufschaltventil stromlos, wodurch die Gemischzufuhr im Vergaser abgesperrt wird. Erreicht der abtourende Motor die Wiedereinschaltdrehzahl (etwa 1500 U/min), wird die Stromzufuhr des Leerlaufschaltventils wieder freigegeben, so daß ein einwandfreier Leerlauf bzw. Rundlauf des Motors im unteren Drehzahlbereich gesichert ist. Bei geöffnetem Drosselklappenkontakt ist das Leerlaufabschaltventil immer angesteuert. Das Drehzahlsignal wird von Klemme 7 des Zündungssteuerteiles geliefert.

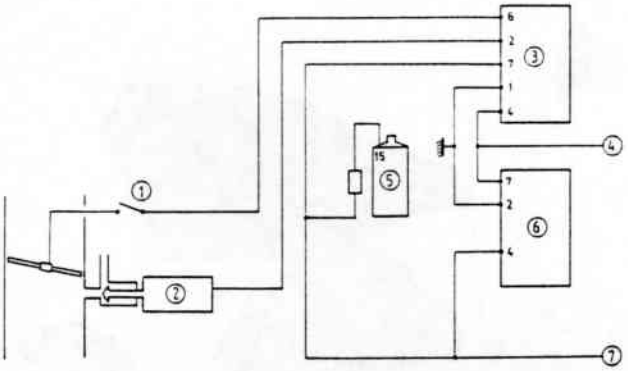


Bild E 37. Prinzipschaltung der Schubabschaltung

(1) Drosselklappenkontakt (mit Masse-Anschluß)
(2) Leerlauf-Abschaltventil (mit Plus-Anschluß)
(3) Steuerteil für Schubabschaltung
(4) Instrumenteneinsatz (Anschluß des Drehzahlsignales für Öldruckschalterelektronik)
(5) Zündspule mit Arbeitswiderstand
(6) Steuerteil der Zündanlage
(7) Zündanlaßschalter

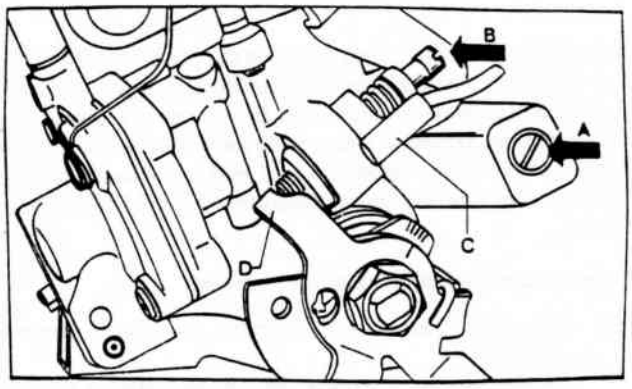


Bild E 38. Drosselklappenkontakt

(A) Umgemischschraube
(B) Drosselklappeneinstellschraube
(C) Isolierbuchse mit Kabelanschluß
(D) Drosselklappenanschlag

Schubabschaltungssystem mit Prüfadapter überprüfen

Der Prüfadapter dient zur schnellen Fehlersuche bei Störungen an der Schubabschaltung. Es werden die Betriebsspannung, das Leerlaufabschaltventil, der Drosselklappenkontakt und das vom Anschluß 7 des Zündungssteuerteils kommende Drehzahlsignal überprüft. Das Steuerteil der Schubabschaltung wird nicht überprüft (nur

Folgende Schaltvarianten werden realisiert:

Betriebszustand des Motors	Abschaltventil
– Motor aus, Zündung aus	Ventil geschlossen (Leerlaufbohrung geschlossen)
– Motor aus, Zündung an	Ventil geöffnet (Leerlaufbohrung geöffnet)
– Motor an, DK geschlossen n = Leerlaufdrehzahl (850 U/min)	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geöffnet n = beliebig	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geschlossen $n \geqq 1500 \pm 100$ U/min	Ventil geschlossen
– Motor an, DK geschlossen $n \leqq 1500 \pm 100$ U/min (normales Abtouren)	Ventil geöffnet
– Motor an, DK geschlossen $n \geqq 1900 \pm 100$ U/min (Hochtouren im Schubbetrieb)	Ventil geschlossen

DK = Drosselklappe
n = Motordrehzahl

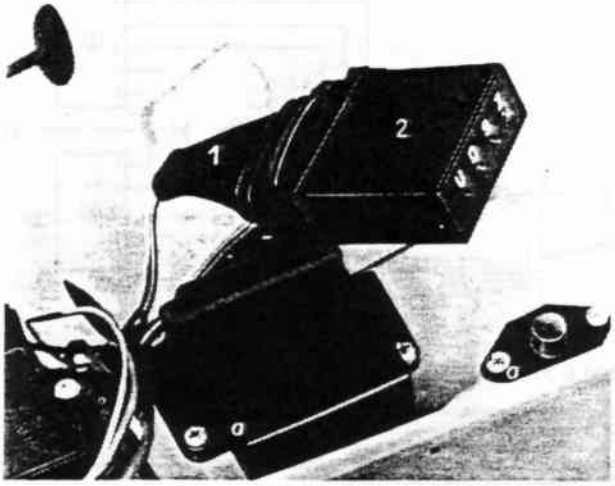


Bild E 39. Prüfadapter 8692.3/4 anschließen

(1) Steckanschluß für das Steuerteil der Schubabschaltung
(2) Prüfadapter

seine Eingangssignale). Zum Anschluß des Adapters wird der Stekker vom Steuerteil der Schubabschaltung abgezogen und auf den Prüfadapter aufgesteckt. Nach dem Einschalten der Zündung kann das Prüfen bei betriebswarmem stehendem oder laufendem Motor beginnen. Das Leerlaufabschaltventil wird vom Adapter mit Strom versorgt, aber nicht drehzahlabhängig geschaltet (ist also ständig geöffnet).

Folgende Leuchtdiodenreaktionen treten auf:

(U) Die rote Leuchtdiode leuchtet bei Betriebsspannung > 10,5 V.
Leuchtet sie nicht, dann ist die Betriebsspannung zu niedrig, oder es liegt eine Leitungsunterbrechung oder Vertauschung vor.

(D) Die orange Leuchtdiode leuchtet, wenn die Wicklung des Leerlaufabschaltventiles in Ordnung ist.
Leuchtet sie nicht, dann liegt eine Unterbrechung in der Stromzuführung, ein Windungs- oder Masseschluß vor. Der Widerstand soll bei 20 °C 24 ± 2 Ω betragen. Bei höherer Temperatur ist der Widerstand größer (die Motortemperatur muß deshalb bei der Prüfung im Bereich von 0 bis 80 °C liegen).

(S) Die grüne Leuchtdiode leuchtet, wenn der Drosselklappenschalter geschlossen ist und der Kontaktwiderstand < 30 Ω beträgt.
Leuchtet sie nicht, so ist eine Zuleitung unterbrochen, die Kontakte sind verschmutzt oder das Vergaserstartsystem ist noch in Betrieb (Motor hat seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht).

(Z) Die gelbe Leuchtdiode muß bei Leerlaufdrehzahl in schneller Folge an- und ausgehen (pulsieren). Das Pulsieren der Leuchtdiode ist wegen der Trägheit des Auges nur bei Drehzahlen bis 1000 U/min zu erkennen.
Bleibt sie an oder aus, so ist die Zuleitung zum Anschluß 7 der Zündung und das Zündungssteuerteil zu kontrollieren. Beim langsamen Durchdrehen des Motors von Hand (gegebenenfalls Fahrzeug mit eingelegtem Gang und abgezogenen Hochspannungskabel kurz hin- und herbewegen) muß die Leuchtdiode an und aus gehen; bei Anschluß eines Spannungsmessers wechselt der Pegel zwischen etwa 0 und 8 V.

Leuchten alle Leuchtdioden ordnungsgemäß auf und die Schubabschaltung arbeitet trotzdem nicht normal, dann kann der Fehler nur am Steuerteil der Schubabschaltung liegen (Steuerteil austauschen).

Schubabschaltungssystem ohne Prüfadapter überprüfen

- LEERLAUFABSCHALTVENTIL überprüfen

Bild E 41. Leerlaufabschaltung

(1) Sperrbolzen
(2) Aufnahmeschlitz für Schraubendreher

Das Abschaltventil wird mit Hilfe eines Schraubendrehers, der in den Schlitz (2) eingeführt wird, in den Drosselklappenflansch eingeschraubt. Es arbeitet auf magnetinduktiver Basis.

Die Funktionprüfung wird wie folgt durchgeführt:

- Beim Einschalten der Zündung öffnet das Abschaltventil und der Sperrbolzen wird angezogen, es „klickt" (akustisch wahrnehmbar).
- Wird bei Leerlaufbetrieb der Kabelanschluß vom Abschaltventil abgezogen, dann muß der Motor ausgehen (Abschaltventil wird stromlos und der Sperrbolzen verschließt aufgrund der Unterdruck- und Schwerkraftwirkung die Leerlaufbohrung).
- Hält der Motor keine Leerlaufdrehzahl und geht bei geschlossener Drosselklappe ständig aus, dann ist das Abschaltventil direkt mit Batterie + zu verbinden. Öffnet durch diesen Anschluß das Abschaltventil und der Motor läuft normal, dann ist das Abschaltventil in Ordnung und das Steuerteil der Schubabschaltung ist defekt.

Achtung! Ein defektes Abschaltventil oder dessen Steuerteil verschließt die Leerlaufbohrung, der Motor hält keine Leerlaufdrehzahl und geht ständig aus.

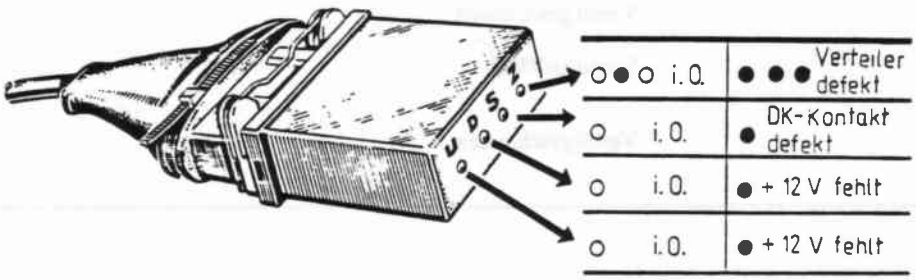


Bild E 40. Leuchtdiodenreaktionen des Prüfadapters an der Schubabschaltung

o o o Wechselseitiges Aufleuchten
o Leuchtdiode leuchtet
● Leuchtdiode leuchtet nicht
i. O. Anlage ist in Ordnung
DK-Kontakt = Drosselklappenkontakt

• DROSSELKLAPPENKONTAKT überprüfen

Eine Prüflampe ≦ 2 W zwischen + 12 V und Schalteranschluß des Drosselklappenkontaktes anklemmen. Bei geschlossener Drosselklappe und betriebswarmem Motor muß die Prüflampe leuchten. Leuchtet die Lampe nicht, kann Verschmutzung am Drosselklappenkontakt die Ursache sein oder die Vergaserstartautomatik hält den Drosselklappenkontakt offen.

• STEUERTEIL der SCHUBABSCHALTUNG überprüfen

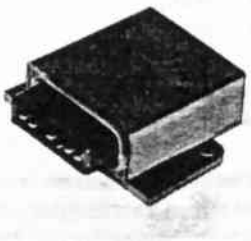


Bild E 42. Steuerteil für Schubabschaltung

Die Steuerteilüberprüfung setzt voraus, daß das Abschaltventil in Ordnung ist, daß der Drosselklappenkontakt kontaktfähig ist und daß ein Drehzahlmesser angeschlossen ist.
Die Überprüfung des elektronischen Steuerteils erfolgt durch Parallelschalten einer Lichtemitterdiode (LED) mit einem Vorwiderstand von 330 ... 470 Ω zum Leerlaufabschaltventil (mit einer Prüflampe kann es zu Fehlinformationen kommen – Strombegrenzung im elektronischen Steuerteil).

Folgende LED-Reaktionen sind bei Motorlauf zu überprüfen:

Drosselklappenkontakt geöffnet	LED leuchtet
n = beliebig	
Drosselklappenkontakt geschlossen	
n = > 1500 U/min	LED leuchtet nicht
n = < 1500 U/min	LED leuchtet

Das vom Zündungssteuerteil (Klemme 7) kommende Drehzahlsignal für das Schubabschaltungssteuerteil hat folgende Pegel:

L ≦ Pegel 1 V
H ≧ Pegel 8 V

Gemessen wird der Pegel bei zurückgezogenem Stecker an der Klemme 7 des Zündungssteuerteils oder an der Klemme 4 des Schubabschaltungssteuerteils bei eingeschalteter Zündung, aber ohne Motorlauf. Der Pegelwechsel wird durch das Durchdrehen des Motors von Hand erreicht (gegebenenfalls das Fahrzeug mit eingelegtem Gang und abgezogenem Hochspannungskabel kurz hin- und herbewegen).
Ein defektes Steuerteil kann zur Gewährleistung des Motorleerlaufes behelfsmäßig überbrückt werden, indem das Abschaltventil direkt an Batterie + angeschlossen wird.

Achtung! Bei Überbrückung des Steuerteils ist unbedingt eine 8-A-Schmelzsicherung in die Überbrückungsleitung einzusetzen.

Auftretende Fehler:

a) Leerlaufabschaltventil ständig geöffnet

- Wirkung: keine VK-Einsparung
- Ursachen: verschmutzter Drosselklappenkontakt; Endstufentransistor hat Masseschluß (Steuerteildefekt); Drehzahlsignal vom Zündungssteuerteil wird nicht erkannt (eines der beiden Steuerteile ist defekt)

b) Leerlaufabschaltventil zieht nicht an

- Wirkung: kein Leerlauf des Motors
- Ursachen: Masseschluß oder Unterbrechung in dem Abschaltventil; Abschaltventil klemmt; Endstufe kein Durchgang (Steuerteil defekt)

3.1.4.2. Elektrische Starterheizung

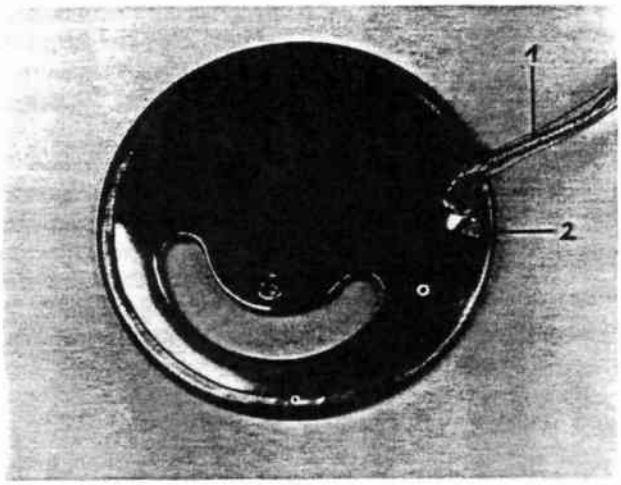


Bild E 43. Elektrische Starterheizung

(1) Kabelanschluß
(2) Einbau-Arretierungsbohrung

Die elektrische Starterheizung (mit 14 W Heizleistung) erwärmt in der Warmfahrphase die im Federgehäuse untergebrachte Bimetallfeder und bewirkt somit in Verbindung mit dem Kühlmittel, daß die Bimetallfeder die Starterklappe mechanisch zurückstellt (öffnet). Die Starterheizung wird gleichzeitig mit der elektrischen Gemischvorwärmung bei etwa 65 °C Kühlmitteltemperatur ausgeschaltet. Die Funktionsprüfung kann manuell erfolgen (Erwärmung überprüfen) oder durch eine Widerstandsmessung (10 ± 1 Ω bei 20 °C).

3.1.4.3. Elektrische Gemischvorwärmung im Ansaugrohr

Nach dem Einschalten der Zündung tritt eine elektrische Gemischvorwärmung (Igel) sofort in Funktion und gewährleistet eine gute Gemischaufbereitung bereits beim Startvorgang. Ein Thermoschalter im Thermostatgehäuse schaltet die elektrische Gemischvorwärmung nach dem Erreichen einer Kühlmitteltemperatur von etwa 65 °C aus. Bei der Anlasserbetätigung wird der Igel überbrückt, d. h. kurzfristig ausgeschaltet. Die elektrische Gemischvorwärmung kann nach unten aus dem Saugrohr herausgenommen werden (Gummidichtung beachten!).

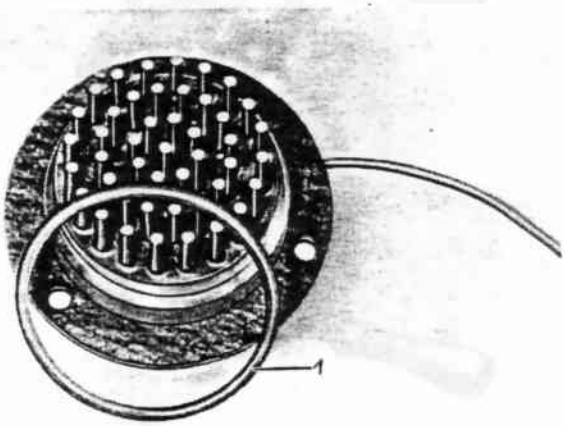


Bild E 44. Elektrische Gemischvorwärmung

(1) Rundring 63 × 4

Prüfmöglichkeiten:

- Bei ausgebauter Gemischvorwärmung durch manuelle Kontrolle das Erwärmen überprüfen (Zündung eingeschaltet – Achtung Verbrennungsgefahr) oder Strom- und Spannungsmessung durchführen.
- Der Thermoschalter und somit das Ausschalten der Gemischvorwärmung wird überprüft, indem bei betriebswarmen Motor der Kabelanschluß des Igels abgezogen und mit einer Prüflampe der Stromfluß kontrolliert wird. Die Prüflampe darf nicht aufleuchten.
- Im eingebauten Zustand und bei kaltem Motor Widerstandsprüfung (Soll-Wert 0,25 ... 0,50 Ω).

Achtung! Durch die große Stromaufnahme der Gemischvorwärmung ist bei häufig eingeschalteter Zündung und ohne Motorlauf (zum Beispiel beim Fahrzeug abschleppen) im Interesse des Batterieladezustandes zu empfehlen, die Gemischvorwärmung abzuklemmen (Anschluß 87 rt/sw am Relais KAV 12-H abziehen, Bild E64.).

3.2. Beleuchtungs- und Signalanlage

3.2.1. Hauptscheinwerfer und Rückleuchtenkombination

Hauptscheinwerfer

Zum Einsatz gelangt ein Rechteckeinbauscheinwerfer mit einer Lichtaustrittsfläche von 230 mm · 150 mm. Des weiteren sind für den Scheinwerfer charakteristisch eine Streuscheibenauslegung auf asymmetrisches Abblendlicht, lastabhängige mechanische Reflektorverstellung, H-4-Fern- und Abblendlicht und separat integrierte Stand- und Parklichtleuchte.
Der Scheinwerfer ist spritzwassergeschützt verklebt und durch eine Dreipunktbefestigung im Frontmittelteil angeordnet. Der Glühlampenwechsel erfolgt vom Motorraum aus, ohne Scheinwerferausbau.

• HAUPTSCHEINWERFER AUS- und EINBAUEN und EINSTELLEN

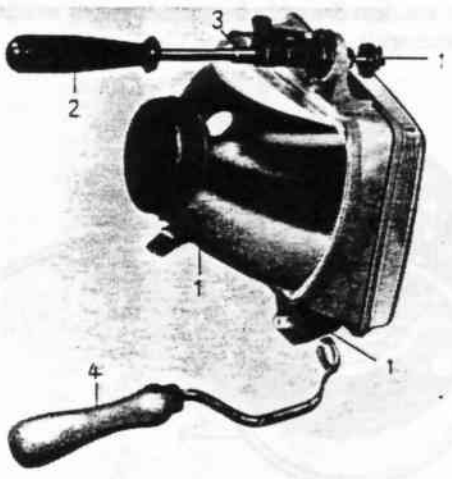


Bild E 45. Hauptscheinwerfer mit Einstell- und Montagewerkzeug

(1) Scheinwerferbefestigungselemente
(2) Steckschlüsselgriff K05 für die Stecknuß der Scheinwerfereinstellung
(3) Stecknuß 3 mm K05 a zum Scheinwerfereinstellen
(4) Montagewerkzeug für Scheinwerferbefestigung SK 16314

Der Ein- und Ausbau des Hauptscheinwerfers erfolgt mit dem Spezialwerkzeug SK 16314.
Das Einstellen erfolgt mit dem o. g. Spezialwerkzeug an den Enden der Plastarretierungsschrauben. Die obere Stellschraube am Hauptscheinwerfer dient der Einstellung „vertikal" und die untere rechte Stellschraube (diagonal zur oberen) der Einstellung „horizontal". Das Einstellen ist mit einem optischen Scheinwerfereinstellgerät vorzunehmen.

Der x-Wert beträgt (bei Reflektoreinstellung „hoch"):

Limousine $x = 120 - 20$ mm
Tourist $x = 150 - 20$ mm
Trans $x = 260 - 20$ mm

Rückleuchtenkombination

Als Rückleuchtenkombination kommt eine Mehrkammerheckleuchte mit den Funktionen Fahrtrichtungsanzeige, Bremsleuchte, Schlußleuchte, Rückfahrscheinwerfer und Nebelschlußleuchte zum Einsatz.

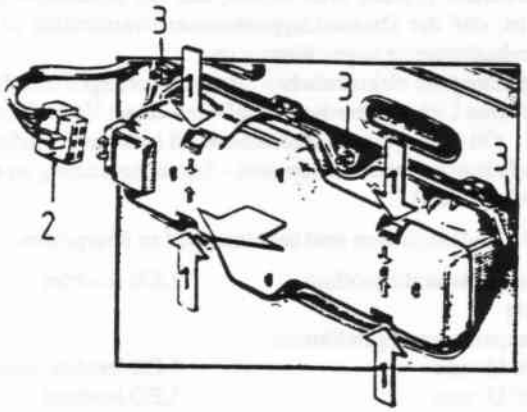


Bild E 46. Rückleuchtenkombination

(1) Plastarretierungswinkel zum Abnehmen der Abdeckplatte mit Lampenfassung
(2) Mehrfachsteckeranschluß
(3) Befestigungsschrauben für Rückleuchtengehäuse – Heckmittelteil

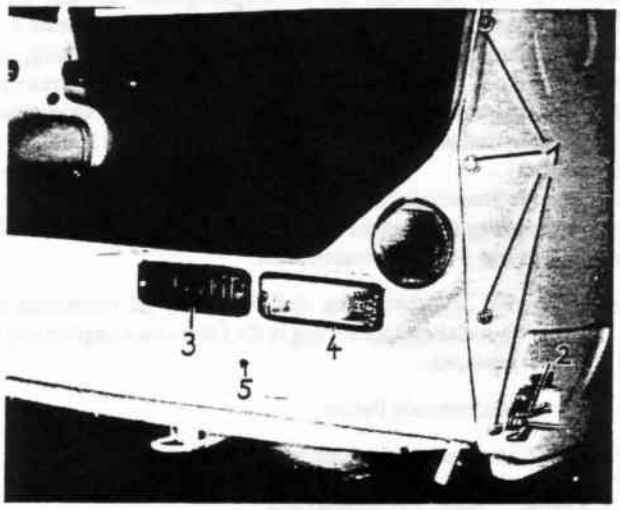


Bild E 47. Zusatzrückleuchten des Tourist (bei geöffneter Heckklappe)

(1) Hintere Kotflügelbefestigungsschrauben
(2) Haltedorn für hintere Stoßstange
(3) Schlußlicht
(4) Warnblinkleuchte
(5) Bohrung zur Aufnahme der hinteren Stoßstange

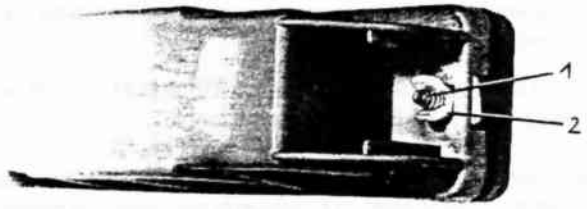


Bild E 48. Einzelne Tourist-Rückleuchte

(1) Befestigungsschraube
(2) Plastbuchse

Die spritzwasserdicht verklebte Heckleuchte wird von außen in das Heckmittelteil eingesetzt und verschraubt. Die Abdeckplatte mit den Lampenfassungen kann vom Kofferraum aus nach Zusammendrücken der Plastarretierungswinkel abgenommen werden.
Die Heckleuchte gibt es in linker und rechter Ausführung. Die Heckleuchte immer so montieren, daß der farblose Rückfahrscheinwerfer in der unteren Heckleuchtenhälfte angeordnet ist.
Bei der Wartburg-Tourist-Ausführung ist zum Glühlampen- oder Heckleuchtenwechsel die Heckklappenabdeckung abzunehmen.
Nach dem Lösen der Befestigungsschraube (1) kann die Reflektorscheibe, aber auch die komplette Leuchte abgenommen werden (Plastbuchse 2 im Bild E 48 beachten!).

Kennzeichenbeleuchtung

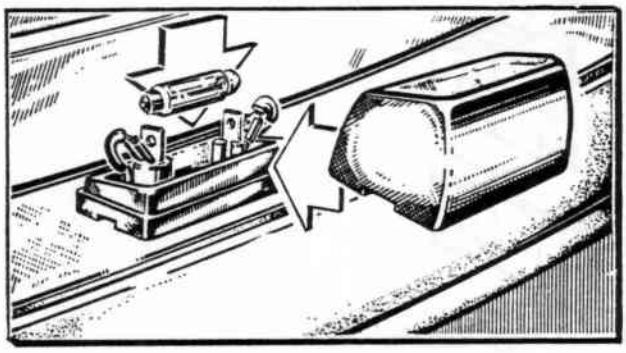


Bild E 49. Kennzeichenbeleuchtung der Limousine

Die Abdeckkappe ist durch eine leichte Kippbewegung vom Leuchtensockel abzuheben (Plastarretierung beachten!). Die Kennzeichenbeleuchtung des Tourist ist nach dem Lösen der jeweils zwei Befestigungsschrauben abnehmbar.

3.2.2. Blinkanlage

Die Blinkanlage besteht aus zwei vorderen Blinkleuchten im Frontmittelteil, zwei seitlichen Blinkleuchten an den vorderen Kotflügeln, zwei hinteren Blinkleuchten in der Rückleuchtenkombination, elektrischem Blinkgeber und Warnblinkschalter.
Die Warnblinkanlage des Tourist besitzt aufgrund der zwei zusätzlichen Warnblinkleuchten unter der Heckklappe ein Schaltrelais (siehe auch Bild E 64).
Die vordere Blinkleuchte ist mit Hilfe zweier Winkel in das Frontmittelteil eingesetzt. Beim Ausbau ist der obere Spannwinkel zu entlasten (nach unten drücken) und die Blinkleuchte nach vorn abzunehmen.
Beim Einbau den ordnungsgemäßen Sitz des unteren Arretierungswinkels (2) beachten (Bild E 50).
Zum Glühlampenwechsel ist die Fassung nach rechts zu drehen und die Glühlampe herauszuziehen.

Bild E 50. Vordere Blinkleuchte

(1) Spannwinkel
(2) Arretierungswinkel

- ELEKTRONISCHEN EINKREISBLINKGEBER überprüfen

Der unterhalb der Instrumententafel angeordnete elektronische Einkreisblinkgeber ist ein elektronisch gesteuerter elektromagnetischer Schalter, der zur Fahrtrichtungsanzeige und zum Warnblinken geeignet ist. Das gleichzeitige Einbeziehen von Anhängerblinkleuchten ist möglich. Die Anschlüsse der Anhängerblinkleuchten sind dabei über die Steckdose direkt an die Heckblinkleuchten des Zugfahrzeugs anzuschließen (Parallelschaltung). Zur Kontrolle der Anhängerblinkanlage ist zusätzlich an der Instrumententafel eine Kontrolleuchte (12 V, 1,2 ... 2 W) anzubringen. Die Kontrollleuchte muß beidseitig masseisoliert sein und wird an die Ausgänge 49 + und C2 des Blinkgebers angeschlossen (gegebenenfalls die freie Kontrolleuchte im Tachometer nutzen)
Die Funktionsprüfung des Blinkgebers wird über die Dauerstrommessung zwischen den Klemmen 49 und 49a des Blinkgebers durchgeführt. Bei Motorstillstand und Betätigung des Blinkschalters nach rechts oder links (Zündung eingeschaltet) müssen folgende Stromstärken anliegen (Betriebsspannung 12,6 V):

Fahrzeug ohne Anhänger 3,4 ... 4,0 A
Fahrzeug mit Anhänger 5,1 ... 5,7 A

3.2.3. Fahrgastraum-, Motorraum- und Kofferraumbeleuchtung

Die Fahrgastraumleuchte ist nach dem Lösen der zwei Befestigungsschrauben herausziehbar, und die Glühlampe kann ausgewechselt werden. Eine zusätzliche automatische Betätigungsschaltung befindet sich in den vorderen Türsäulen.
Die Schalter für die Motorraum- und Kofferraumbeleuchtung werden durch je einen Winkel an den Haubenscharnieren automatisch betätigt.

3.3. Instrumententafel Anzeigegeräte, Wippenschalter, Meßwertgeber und Einzelschalter

3.3.1. Instrumententafel Anzeigegeräte und Wippenschalter

Anzeigegeräte

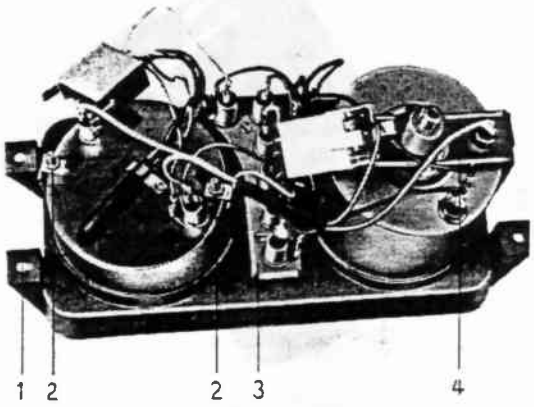


Bild E 51. Geräteträgerplatte – Rückansicht

(1) Befestigungsbohrungen der Trägerplatte
(2) Haltebügel für Kombigerät
(3) Kontrolleuchteneinheit (Mehrfachfassung)
(4) Haltebügel für Tachometer

Die Anzeigegeräte Tachometer und Kombigerät sind mit je zwei Haltebügeln an der Trägerplatte befestigt. Zwischen diesen Rundinstrumenten ist weiterhin eine Kontrolleuchteneinheit auf der Trägerplatte aufgeschraubt.
Zum Ausbau der kompletten Trägerplatte ist zunächst der Blendschutzrahmen (4 im Bild E 52) abzunehmen oder nach Lösen der rechten Wippenschalteranschlüsse nach links zu schwenken. Die Trägerplatte ist mit vier Befestigungsschrauben an den Winkeln (8) befestigt. Vor dem Herausnehmen sind die Tachometerwelle und die Kabelanschlüsse zu lösen.

- TACHOMETER oder KOMBIGERÄT einzeln auswechseln

Ein Austausch des einzelnen Tachometers oder des Kombigerätes ist auch ohne Ausbau der Trägerplatte und des Blendschutzrahmens möglich, dazu die Anzeigegerätebefestigung hinter der Trägerplatte lösen und das Gerät nach vorn herausnehmen.
Tachometer und Kombigerät können nur als Kompletteil ausgetauscht werden. Im Kombigerät befindet sich zusätzlich die Steuerelektronik der zwei Öldruckschalter.

- STEUERELEKTRONIK der ÖLDRUCKSCHALTER behelfsmäßig, ohne Prüfeinrichtung, kontrollieren

Zur Überprüfung der Drehzahlschwelle 1500 U/min bzw. des Arbeitens der Steuereinheit im Kombigerät sind beide Kabelanschlüsse der Öldruckschalter abzuziehen und der Motor zu starten. Bei einer Drehzahl bis etwa 1500 U/min darf die Öldruckkontrolleuchte nicht leuchten, oberhalb etwa 1500 U/min muß sie leuchten. Wird der Kabelanschluß des Öldruckschalters 0,14 MPa (schwarz) bei einer Drehzahl oberhalb 1500 U/min an Masse gelegt, muß die Öldruckkontrolleuchte wieder verlöschen.
Leuchtet die Öldruckkontrolleuchte bei aufgesteckten Kabelanschlüssen und bei Motorlauf ständig, dann ist der Kabelanschluß vom Öldruckschalter 0,14 MPa abzuziehen und an Masse anzulegen. Wenn in diesem Zustand die Öldruckkontrolleuchte ($n > 1500$ U/min) ausgeht, dann ist die Steuereinheit in Ordnung und der Fehler liegt beim Öldruckschalter.

Achtung! Die Drehzahlschwelle von 1500 U/min besitzt eine Toleranz von ±240 U/min, bei Messungen ist dies zu beachten.

Wippenschalter

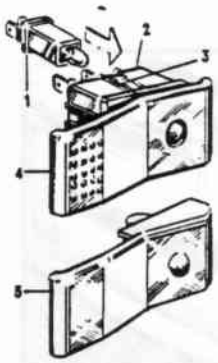


Bild E 53. Wippenschalter

(1) Glassockellampe W 2 × 4,6 d als Kontrolleuchte (nur für Wippenschalter Hauptlicht, heizbare Heckscheibe, Nebelscheinwerfer, Nebelschlußleuchte)
(2) Anbringungsstelle der Kenn-Nr.
(3) Haltefedern
(4) Wippenschalter
(5) Wippenschalterblende

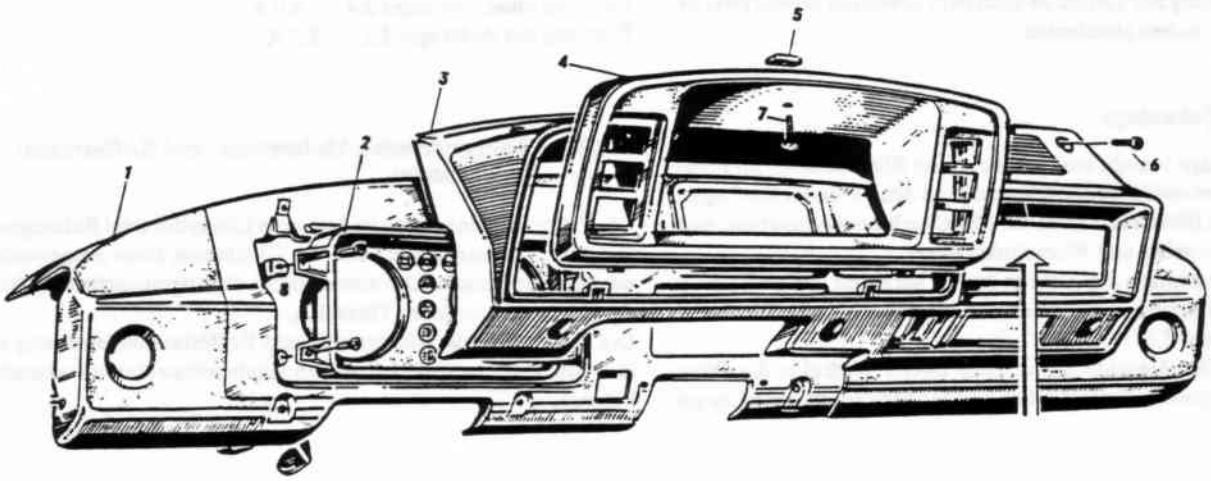


Bild E 52. Anzeigegeräte – Gehäuse

(1) Instrumententafel
(2) Geräteträgerplatte
(3) Gerätegehäuse
(4) Blendschutzrahmen
(5) Gewindeplatte
(6) Befestigungsschraube für Gerätegehäuse
(7) Befestigungsschraube für Blendschutzrahmen
(8) Aufnahmewinkel

Die Wippenschalter werden im Blendschutzrahmen durch die Haltefedern (3 im Bild E 53) befestigt. Die Wipppenschalterbeleuchtung wird durch die eingesteckte Glassockellampe (1) realisiert.

Folgende Wippenschalterarten (WS) werden eingesetzt:

WS Hauptlicht (mit Diodenbaustein, ohne Kontrolleuchte)	Kenn-Nr. 8620.19/202
WS Nebelschlußleuchte (mit Kontrolleuchte)	Kenn-Nr.8620.19/251
WS Nebelscheinwerfer (mit Kontrolleuchte)	Kenn-Nr. 8620.19/250
WS Warnblinkanlage (ohne Kontrolleuchte)	Kenn-Nr. 8620.19/201
WS Heizbare Heckscheibe (mit Kontrolleuchte)	Kenn-Nr. 8620.19/252
WS Heckscheiben-Wisch-Wasch-Anlage	Kenn-Nr. 8620.19/203

- WIPPENSCHALTER auswechseln

Nach dem Lösen des Blendschutzrahmens können die Haltefedern von hinten zusammengedrückt werden und der Wippenschalter ist nach vorn herausnehmbar.
Das Wechseln der Wippenschalterblende ist ebenfalls möglich, dabei ist zu empfehlen, die Gleitflächen des Federbolzens mit Instrumentenfett BOX zu benetzen.

3.3.2. Meßwertgeber

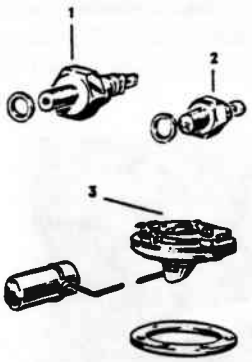


Bild E 54. Meßwertgeber

(1) Motoröldruckgeber in Form von Öldruckschaltern 0,03 und 0,14 MPa
(2) Temperaturgeber für Kühlmitteltemperaturanzeige
(3) Niveaugeber für Kraftstoffanzeige

Die Funktionsprüfung der öldruckschalter wird im Reparaturanleitungsheft „Motor", Abschnitt „Schmiersystem", ausführlich beschrieben.
Die behelfsmäßige Kontrolle des Temperaturgebers für Kühlmittel erfolgt durch das Abziehen des Kabelanschlusses am Geber und gegen Masse halten. Wenn das Anzeigegerät Übertemperatur anzeigt (rote LED), dann sind Kabel und Anzeigegerät in Ordnung. Bei wieder auf den Geber aufgestecktem Kabel ist jetzt die Funktionstüchtigkeit des Gebers kontrollierbar (durch vorhandene oder fehlende LED-Anzeige).

3.3.3. Einzelschalter

Überprüfungshinweise:

- Thermoschalter für Elektrolüfter-Frontkühler:
  Die behelfsmäßige Kontrolle der Schaltpunkte ist im erhitzten Öl- oder Kühlmittelbad möglich. Dazu eine Prüflampe mit Spannungsquelle an den Geber anschließen, den Geber mit seinem Meßstück in das Bad eintauchen und das Bad auf Schalttemperatur 95 °C $\pm\frac{3}{4}$ K bzw. 86 °C + 3 K erhitzen. Reaktion der Prüflampe bzw. des Gebers kontrollieren).

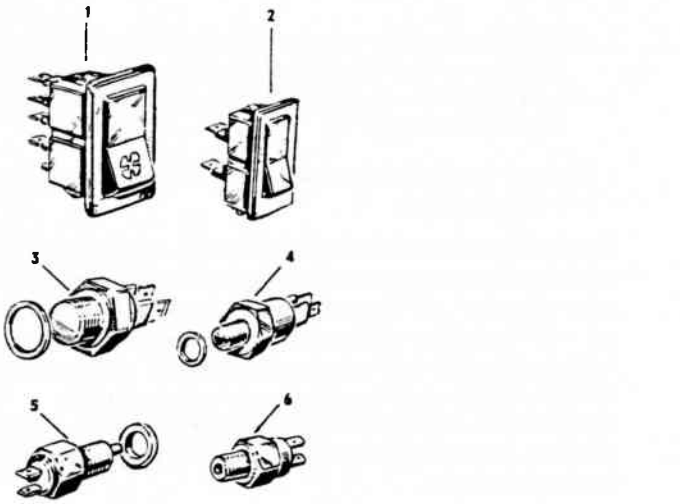


Bild E 55. Einzelschalter

(1) Wippenschalter für Heizungsgebläsemotor
(2) Schalter für die Funktionskontrolle der Kontrolleuchte der Bremskreisausfallanzeige
(3) Thermoschalter für Elektrolüfter – Frontkühler
(4) Thermoschalter für elektrische Gemischvorwärmung und elektrische Starterheizung (am Thermostatgehäuse angeordnet)
(5) Rückfahrleuchtenschalter (am Getriebe angeordnet)
(6) Bremslichtschalter

- Thermoschalter für Gemischrohrvorwärmung:
  Die behelfsmäßige Kontrolle der Schaltpunkte erfolgt analog den oben gemachten Ausführungen mit dem Kühlmittelbad, Schaltpunkt etwa 65 °C.
- Bremslichtschalter:
  Behelfsmäßige Überprüfung im ausgebautem Zustand mit Prüflampe mit Spannungsquelle (auf richtige Polung am Bremslichtschalter achten).
- Rückfahrleuchtenschalter:
  Behelfsmäßige Überprüfung im ausgebautem Zustand mit Prüflampe mit Spannungsquelle (der Schalter braucht nicht eingestellt zu werden).

3.4. Elektrische Einzelaggregate

3.4.1. Batterie

Zum Einsatz gelangt eine wartungsfreie, trocken vorgeladene Bleistarterbatterie mit Polypropylengehäuse.

Inbetriebsetzung einer neuen, ungefüllten Batterie

- Die Preßhaut der Entgasungsöffnung der Verschlußstopfen durchstoßen.
- Batterie mit Schwefelsäure, verdünnt, für Akkumulatoren 1,28 g/cm³ TGL 31436 (für tropische Länder 1,23 g/cm³) bis zur oberen Säurestandsmarkierung füllen. Die Temperatur des Elektrolyten muß beim Einfüllen zwischen 10 und 25 °C liegen.
- Nach dem Füllen ist die Batterie mindestens 20 min stehenzulassen und anschließend leicht zu schütteln. Der während dieser Zeit gesunkene Säurespiegel ist mit Akkumulatorensäure entsprechend zu korrigieren.
- Beträgt die Elektrolytdichte in allen Zellen mehr als 1,21 g/cm³ (bei Tropenbatterien 1,16 g/cm³), so sind die Batterien nach dem Aufschrauben der Verschlußstopfen betriebsbereit.
- Eine Inbetriebsetzungsladung ist erforderlich, wenn
  - die gemessene Elektrolytdichte ≦ 1,21 g/cm³(bei Tropenbatterien 1,16 g/cm³) beträgt;
  - die Batterie nicht innerhalb von 16 Wochen nach dem Füllen mit Elektrolyt von der Lichtmaschine des Fahrzeugs ausreichend geladen wird;

- die Elektrolytdichte während dieser 16 Wochen auf einen Wert ≦ 1.21 g/cm³ (bei Tropenbatterien 1.16 g/cm³) gesunken ist;
- beim Lagern im ungefüllten Zustand eine Lagerzeit von 1 Jahr überschritten wurde.

- Batterie mit Gleichstrom (mit 4.4 A) bei abgeschraubten Verschlußstopfen laden.

Es ist so lange zu laden, bis alle Zellen lebhaft und gleichmäßig gasen, die Batteriespannung etwa ≧ 15.6 V erreicht hat und die Säuredichte etwa 1.28 g/cm³, bei Tropenbatterien 1.23 g/cm³ (jeweils bezogen auf + 25 °C), beträgt und diese Werte während der nächsten 2 ... 3 Ladestunden nicht mehr ansteigen. Nach etwa 5 ... 8 Stunden wird die Inbetriebsetzungsladung im allgemeinen beendet sein.
Während des Ladens darf die Säuretemperatur + 50 °C nicht überschreiten. Andernfalls ist das Laden zu unterbrechen oder der Ladestrom zu verringern.

Achtung! Beim Laden mit geringem Ladestrom ist die Ladezeit entsprechend zu verlängern.

Wartung

- Alle 12 Monate oder nach 25000 Fahrkilometern den Säurestand kontrollieren, der innerhalb der Säurespiegelkennzeichnung liegen muß.
- Keine Schwefelsäure, nur destilliertes Wasser nachfüllen.
- Batterien sauber und trocken halten. Anschlußklemmen leicht mit Polfett einfetten.
- Bei Nichtgebrauch und bei weniger als 50 Fahrkilometern in der Woche, ist die Batterie alle 16 Wochen nachzuladen.
- Die Batterieanschlußklemmen müssen fest an den Anschlußpolen angeschlossen sein und sind, falls erforderlich, leicht mit Polfett einzufetten.
- Die zur Befestigung der Batterie im Fahrzeug dienenden Spannschrauben bzw. -muttern sind so anzuziehen, daß die Batterie gleichmäßig auf die Standfläche gedrückt wird. Ein Verspannen des Batteriegehäuses ist zu vermeiden.
- Da die Batterie mit Akkumulatorenschwefelsäure betrieben wird, ist bei der Pflege und Wartung sowie beim Transport der gefüllten Batterie entsprechende Vorsicht geboten.

Nutzungsunterbrechung

Bei längerer Nichtbenutzung des Fahrzeugs (länger als 1/2 Jahr) ist der Pluspol des Batterieanschlusses abzuklemmen. Bei Frostgefahr Batterie ausbauen, frostfrei lagern und alle 12 Wochen nachladen.

3.4.2. Scheiben-Wisch-Wasch-Anlage

Die Betätigung der Scheiben-Wisch-Wasch-Anlage erfolgt über den Lenksäulenkombinationsschalter. Es sind folgende Schalterstellungen möglich:

- Ruhestellung,
- Intervallschaltung,
- langsame Wischstufe,
- schnelle Wischstufe.

In jeder Schalterstellung kann durch Zug des Schalters entgegen der Fahrtrichtung die Waschpumpe eingeschaltet werden, die für die Betätigungszeit Waschflüssigkeit auf die Scheibe sprüht. Bei Betätigung der Waschanlage wird der Scheibenwischer verzögert zugeschaltet. Nach Ausschalten der Waschanlage bleibt der Wischermotor noch etwa 3 s in Betrieb.

Scheibenwischermotor

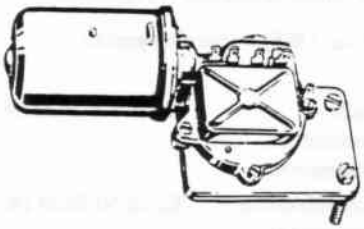


Bild E 56. Scheibenwischermotor

Der Scheibenwischermotor ist mit drei Befestigungsschrauben und drei Silentbuchsen an der Stirnwand befestigt. Beim Auswechseln des Scheibenwischermotors ist besonders auf den ordnungsgemäßen Sitz der Silentbuchsen und den richtigen Anschluß des Gestänges unter der Instrumententafel zu achten.
Ein defekter Scheibenwischermotor ist der industriellen Instandsetzung zuzuführen.

Scheibenwischergestänge

Das Scheibenwischergestänge ist unter der Instrumententafel am Windlauf befestigt. Die Montage eines neuen Gestänges geschieht in folgender Art:

- Einführung des Wischergestänges vom Fahrgastraum aus in der Art, daß die Schubstange links liegt und die Wischerachsen durch die Bohrungen in Windlauf und Stirnwand geschoben werden können. Wischerachsen nach außen durchstecken.
- Einschrauben und Anziehen der Befestigungsschrauben für die Achsenbefestigung unter der Instrumententafel an den beiden am Windlauf angepunkteten Winkeln.
- Auflegen des Dichtringes auf die außen überstehenden Gewinderohre und Festziehen der Sechskantmuttern auf den Gewinderohren bis zum Anschlag, der durch die auf den Wischerachsen befestigten Kontermuttern gegeben ist.

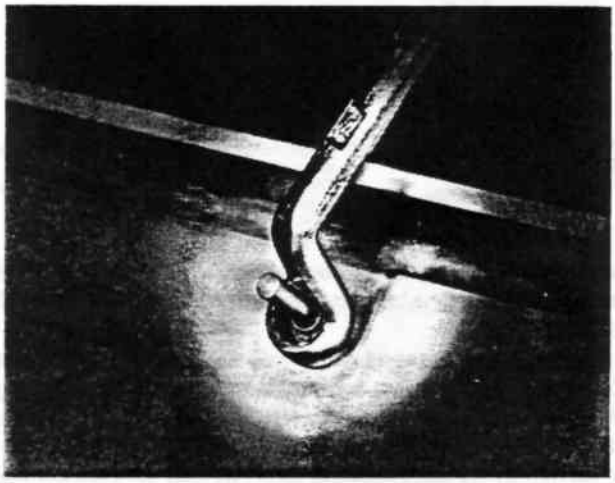


Bild E 57. Befestigung der Wischerachsen

- Aufsetzen der Staubkappen.
- Wischermotor in Endlage fahren (Motor kurz ein-, dann wieder ausschalten).
- Anschließen der Kurbel auf der Motorwelle in der Art, daß Antriebskurbel und Schubstange in einer Flucht liegen und die Antriebshebel der beiden Wischerachsen in Fahrtrichtung gesehen links von der Senktrechten liegen.
- Abschließend das gleichmäßige Wischerbild einstellen (die Wischerarme müssen parallel zum unteren Frontscheibenrand liegen, entspricht etwa 5 cm).
- Ein Abziehen verschlissener Scheibenwischerarme ist mit dem Abzieher SK 26307 möglich.

Scheibenwaschanlage

- WASCHANLAGEPUMPE auswechseln

Zum Auswechseln der Waschanlagenpumpe oder der Gummidichtung ist zunächst der Vorratsbehälter zu entleeren und nachfolgend die Haltefeder abzubauen. Die Pumpe und die Dichtung können jetzt nach oben herausgenommen werden.
Beim Einbau einer neuen Pumpe ist unbedingt auf die richtige Polung der Kabelanschlüsse zu achten.

- WISCH-WASCH-INTERVALLBAUSTEIN

Bild E 58. Wisch-Wasch-Intervallbaustein

Der Wisch-Wasch-Intervallbaustein ist nach dem Abnehmen der oberen Lenksäulenverkleidung zugänglich. Dazu ist es erforderlich, daß das Lenkrad und der Sicherungsring 50 × 2 (an der Lenksäulenverkleidung) abgenommen und nachfolgend die vier versenkten Befestigungsschrauben gelöst werden (siehe auch Abschnitt 3.4.7.).

- EINSTELLUNG der ZWEISTRAHLDÜSE

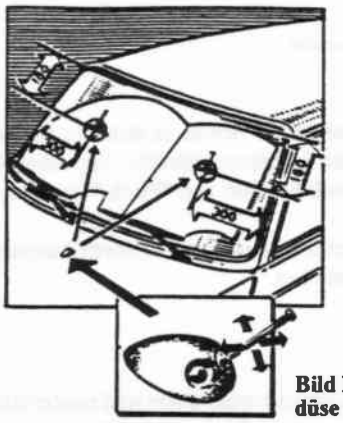


Bild E 59. Wischerbild der Zweistrahldüse (Frontscheibe)

Heckscheiben-Wisch-Wasch-Anlage (Tourist)

Das Einstellen der Zweistrahldüse hat entsprechend Bild E 59 zu erfolgen. Als Einstellhilfe ist eine Nadel zu verwenden.

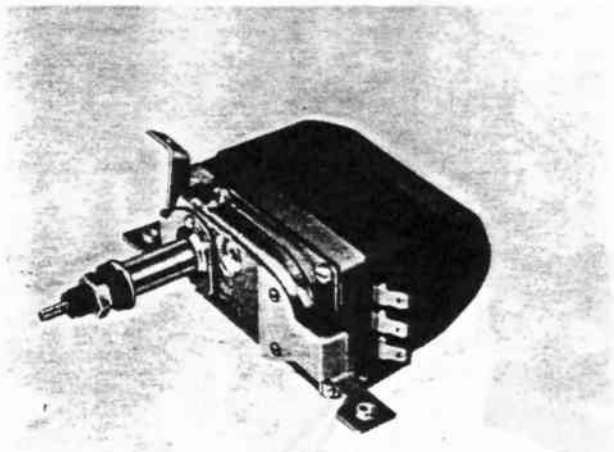


Bild E 60. Heckscheibenwischermotor

Nach dem Abziehen der Heckklappenverkleidung ist der Pendel-Scheibenwischermotor frei zugänglich. Der Wischermotor ist mit drei Befestigungsschrauben und der Wischerachse an der Heckklappe befestigt.

Der Wischermotor besitzt eine automatische Endabschaltung die bewirkt, daß der Motor nach dem Ausschalten noch solange weiterläuft, bis der Wischerarm seine Endstellung (Parkstellung) erreicht hat. Eine Ankerkurzschlußbremse bewirkt dann den sofortigen Stillstand.
Der Vorratsbehälter und die Pumpe der Scheibenwaschanlage sind unterhalb des Heckbodenbleches angeordnet.
Ein defekter Scheibenwischermotor ist der industriellen Instandsetzung zuzuführen.

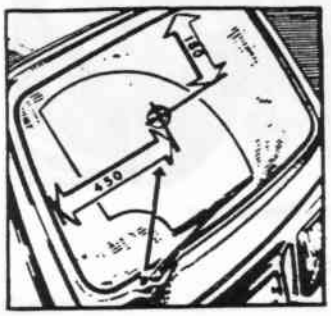


Bild E 61. Wischerbild der Einstrahldüse des Tourist (Heckscheibe)

3.4.3. Heizungsgebläsemotor

Der Heizungsgebläsemotor sitzt unterhalb des Insektenschutzes. Durch nach unten Drücken und nach links Drehen kann der Insektenschutz mit Gummiformring abgenommen werden. Der Gebläsemotor ist durch eine leichte Drehbewegung nach oben herausnehmbar. Zum vollständigen Ausbau sind die Kabelanschlüsse zu lösen.
Der Gebläsemotor ist bis zu etwa 2000 Betriebsstunden wartungsfrei. Nach dieser Zeit ist ein Kohlebürstenwechsel zu empfehlen.

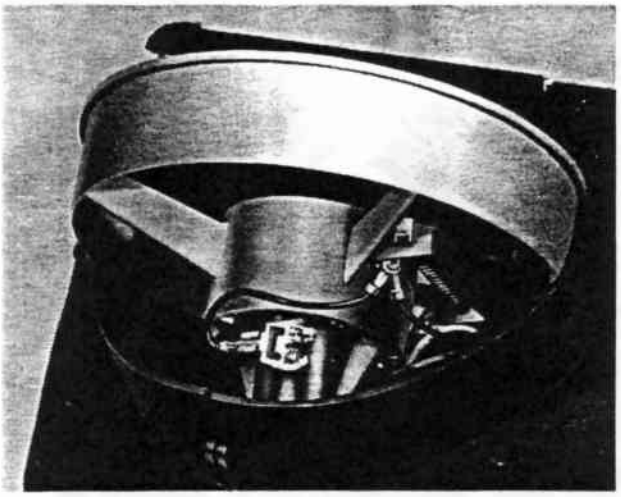


Bild E 62. Heizungsgebläsemotor

3.4.4. Elektrolüfter für Frontkühler

Der Elektrolüfter ist gummigelagert am Frontkühler montiert. Der Elektrolüftermotor wird durch den im Frontkühler-Wasserkasten links angeordneten Thermoschalter bei 95 °C $\pm\frac{3}{4}$ K Kühlmitteltemperatur ein- und bei 86 °C ± 3 K ausgeschaltet. Entsprechend dem Temperaturzustand des Motors ist ein Nachlaufen des Elektrolüfters bei ausgeschaltetem Motor und ausgeschalteter Zündung möglich.
Die Funktionsprüfung des Elektrolüftermotors erfolgt durch überbrücken des Thermoschalters. In diesem Zustand muß der Lüfter laufen.

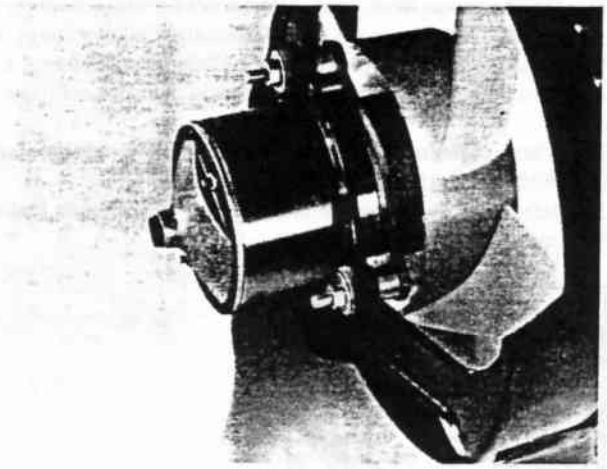


Bild E 63. Elektrolüftermotor – Frontkühler

3.4.5. Heizbare Heckscheibe

Die heizbare Heckscheibe ist über ein Relais und einen Schmelzeinsatz (einzelne Sicherungsdose) bzw. zweifacher Schmelzeinsatz beim Tourist an die elektrische Anlage angeschlossen.
Reparaturen an der Heizscheibe sind bei Heizleiterunterbrechungen ≦2 mm und abgerissenen Stromanschlußschienen möglich. Dabei können Heizleiterunterbrechungen bis max. 0,5 mm nach Verzinnung der unterbrochenen Leiterenden direkt mittels Sonderweichlotes LSn Pb Od 18 überbrückt werden. Heizleiterunterbrechungen von 0,3 bis 2 mm werden mittels 0,5 mm dickem Kupferdraht überbrückt.
Bei abgerissenen Stromanschlußelement kann die Überbrückung des beschädigten Sammelschienenbereiches mittels Kupfer-Flachbandlitze erfolgen. Das betreffende Stromanschlußelement ist dann etwas versetzt neu anzulöten.

Achtung! Lötdämpfe sind gesundheitsschädigend und müssen am Entstehungsort abgesaugt werden.

3.4.6. Relais

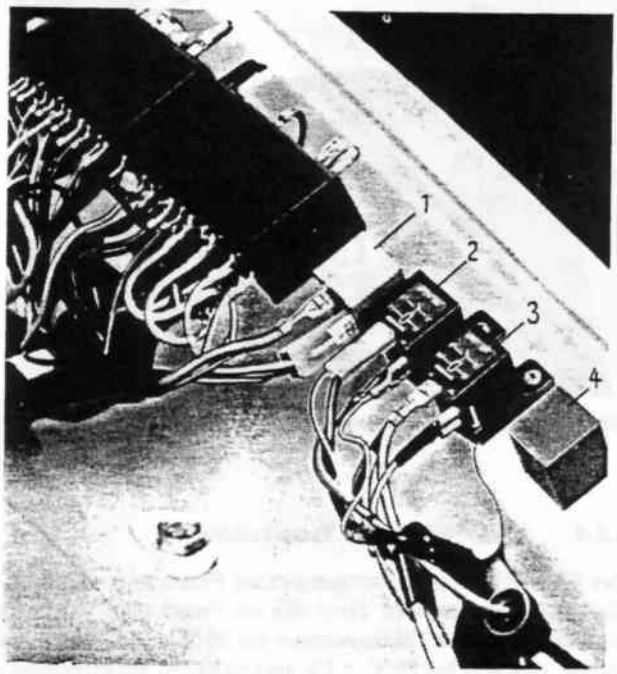


Bild E 64. Relaisanordnung

(1) Relais für elektrische Gemischvorwärmung KAV 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/4
(2) Relais für heizbare Heckscheibe (mit unmittelbarem Anschluß einer Sicherungshülse) KAV 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1
(3) Relais für Nebelscheinwerfer KAV 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1
(4) Relais für Warnblinkanlage (nur für Tourist) KAV 12-H, Kenn-Nr. 8672.10/1

3.4.7. Lenksäulenkombinationsschalter und Zündanlaßlenkschloß

Lenksäulenkombinationsschalter

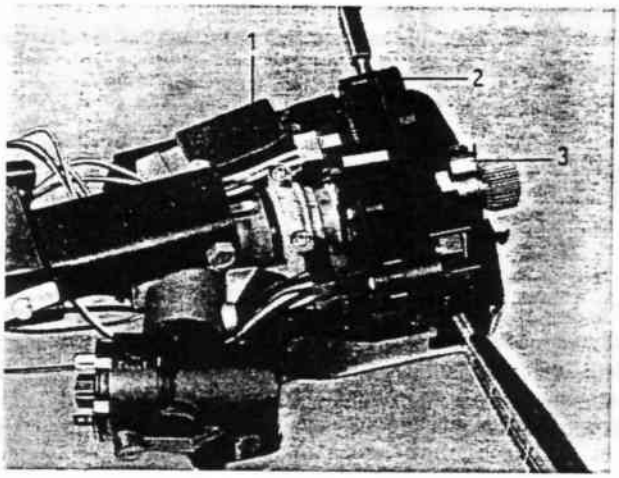


Bild E 65. Lenksäulenkombinationsschalter (eingebaut)

(1) Wisch-Wasch-Intervallbaustein
(2) Lenksäulenkombinationsschalter
(3) Nut der Blinklichtschalter-Rückholscheibe

Der Lenksäulenkombinationsschalter vereint in sich die Bauteile Blinkschalter, Abblendschalter, Lichthupenschalter, Signalhornbetätigung, Scheiben-Wisch-Wasch-Schalter und Wisch-Wasch-Intervallbaustein.
Ein Defekt im Lenksäulenkombinationsschalter ist durch Austausch des kompletten Schalters zu beheben.

Ausbau

Zum Ausbau des gesamten Kombinationsschalters sind zunächst das Lenkrad und nachfolgend die obere und untere Lenksäulenverkleidung abzunehmen (Sicherungsring 50 × 2,5 nicht vergessen!). Der

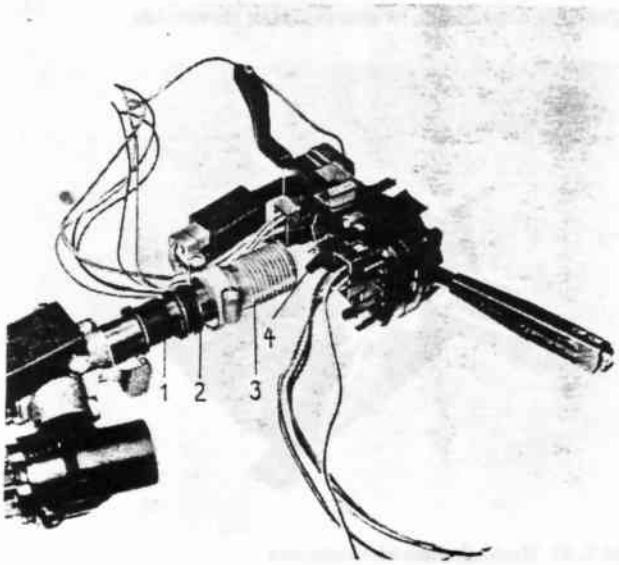


Bild E 66. Lenksäulenkombinationsschalter (ausgebaut) mit oberer Lenksäulenlagerung

(1) Plastlagerbuchse
(2) Gummizwischenlager
(3) Aufnahmebuchse (wird gemeinsam mit der unteren Lenksäulenverkleidung am Zündschloß befestigt)
(4) Klemmschelle zur Befestigung des Lenksäulenkombinationsschalters

jetzt frei zugängliche Lenksäulenkombinationsschalter wird nach dem Abziehen der Mehrfachstecker und dem Lösen der Klemmverbindung (4 im Bild E66) von der Lenksäule abgenommen.

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, dabei ist folgendes besonders zu beachten:

- Kombinationsschalter bis zum Anschlag auf die Aufnahmebuchse aufschieben und die Klemmschelle anziehen.
- Lenksäulenverkleidung anbauen, dabei zuerst die drei Befestigungsschrauben der unteren Schale anziehen, auf ordnungsgemäßen Sitz der Lagerelemente achten, und dann die obere Schale auflegen und befestigen.
- Aufsetzen des Sicherungsringes.
- Drehen des Plastringes für die Blinkerrückholung in eine senkrechte Stellung, so daß die Aussparungen übereinander stehen.
- Lenkrad aufsetzen und den Mitnahmering in die Blinkerrückholscheibe einfügen.
- Lenkrad befestigen (Vorlegescheibe nicht vergessen!).

Zündanlaßlenkschloß

Das auf die Lenksäule aufgesteckte Zündanlaßlenkschloß ist über die Bohrung (1) mit der Lenksäule verbunden. Ein defektes Zündanlaßlenkschloß ist auszuwechseln. Das Auswechseln bedingt das vorherige Abnehmen des Lenkrades, der Lenksäulenverkleidung und des Lenksäulenkom binationsschalters. Beim Abziehen des Zündanlaßlenkschlosses muß der Zündschlüssel in Stellung 0 sein (die Lenkradblockierung ist nicht eingerastet).

Beim Einbau ist zu beachten, daß die obere Lenksäulenlagerung ordnungsgemäß montiert wird. Dies bedingt, daß das Gummizwischenlager (2 im Bild E66) mit seinem Ansatz in Richtung Lenkrad und die Plastlagerbuchse (1 im Bild E66) bis zum Anschlag in die Aufnehmebuchse (3 im Bild E66) montiert werden.
Der Lenksäulenkombinationschalter und das Lenkrad werden wie bereits beschrieben montiert.

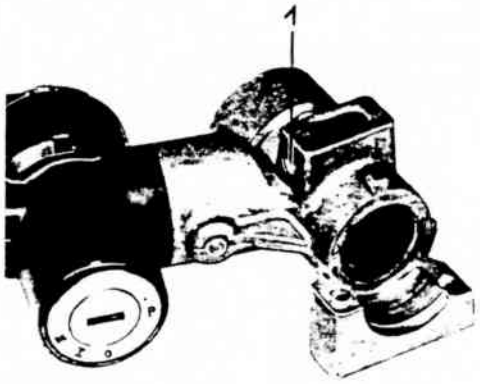


Bild E 67. Zündanlaßlenkschloß

(1) Bohrung zur Aufnahme der Befestigungsschraube

4. Umrechnungstabelle und Abkürzungsverzeichnis

Umrechnungstabelle

Alte Bezeichnung	Neue Bezeichnung (SI-Einheit) (Internationales Einheitensystem)
1 kp	9,807 N
0,102 kp	1,000 N
1 kpm	9,807 Nm
0,102 kpm	1,000 Nm
1 PS	0,735 kW
1,36 PS	1,000 kW
1 kp/cm² = 1 at	$9{,}807 \cdot 10^4$ Pa ≈ 0,1 MPa
1 bar	0,001 at = 100 Pa = 0,1 kPa = 0,0001 MPa

Abkürzungsverzeichnis

L-Pegel	Low Pegel (niedrige Ausgangsspannung)
H-Pegel	High Pegel (hohe Ausgangsspannung)
LH-Flanke	Der Bereich des Übergangs von der niedrigen zur hohen Ausgangsspannung
HL-Flanke	Der Bereich des Übergangs von der hohen zur niedrigen Ausgangsspannung

5. Spezialwerkzeuge und Meßgeräte

Folgende Spezialwerkzeuge bzw. Meßgeräte sind für Arbeiten an der elektrischen Anlage unbedingt erforderlich:

- Zündzeitpunktmeßgerät mit OT-Marken-Geber und Oszillograph oder Stroboskop (z. B. Stroboskop SUS-9 mit Zündwinkel- und Drehzahlangabe)
- Drehzahlmesser
- Voltmeter
- Amperemeter
- Widerstandsmeßgerät
- Prüflampe mit und ohne Spannungsquelle
- Aerometer (Säureheber)
- Batterieladegerät
- Scheinwerfereinstellgerät
- Scheinwerfereinstellschlüssel K05 und K05a (Bild E45)
- Hilfswerkzeug für Scheinwerferwechsel SK16314 (Bild E45)
- Prüfadapter für Schubabschaltung 8692.3/4 (Bild E39)
- Prüfadapter für Zündanlage DG1 (Bild E9)
- Abzieher für Scheibenwischerarm SK26307

Die Bestellung o. g. Spezialwerkzeuge ist entsprechend dem Sortiment und den Bedingungen der jährlichen Spezialwerkzeugplanungslisten vorzunehmen.